Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

C S A S | *S C C S*

Canadian Science Advisory Secretariat | **Secrétariat canadien de consultation scientifique**

Proceedings Series 2003/011 | **Série des comptes rendus 2003/011**

Proceedings of the Peer Review of Snow Crab Stock in the Gulf of St. Lawrence, Gulf Region

Procès-verbal des séances d'examen par les pairs pour le crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent, Région du Golfe

11-13 February 2003
Crystal Palace
Moncton, New Brunswick

Du 11 au 13 février 2003
Palais Cristal
Moncton (Nouveau-Brunswick)

Marc Lanteigne
Chairperson / Président de réunion

Fisheries and Oceans Canada
Oceans and Science Branch
343 Université Avenue
Moncton, New Brunswick
E1C 9B6

Pêches et océans Canada
Direction des océans et des sciences
343 avenue de l'Université
Moncton (Nouveau-Brunswick)
E1C 9B6

September 2003 / Septembre 2003

Canada

Foreword / Avant-propos

The purpose of these proceedings is to archive the activities and discussions of the meeting, including research recommendations, uncertainties, and to provide a place to formally archive official minority opinions. As such, interpretations and opinions presented in this report may be factually incorrect or mis-leading, but are included to record as faithfully as possible what transpired at the meeting. No statements are to be taken as reflecting the consensus of the meeting unless they are clearly identified as such. Moreover, additional information and further review may result in a change of decision where tentative agreement had been reached.

Le présent compte rendu fait état des activités et des discussions qui ont eu lieu à la réunion, notamment en ce qui concerne les recommandations de recherche et les incertitudes; il sert aussi à consigner en bonne et due forme les opinions minoritaires officielles. Les interprétations et opinions qui y sont présentées peuvent être incorrectes sur le plan des faits ou trompeuses, mais elles sont intégrées au document pour que celui-ci reflète le plus fidèlement possible ce qui s'est dit à la réunion. Aucune déclaration ne doit être considérée comme une expression du consensus des participants, sauf s'il est clairement indiqué qu'elle l'est effectivement. En outre, des renseignements supplémentaires et un plus ample examen peuvent avoir pour effet de modifier une décision qui avait fait l'objet d'un accord préliminaire.

104-01652/

Proceedings of the Peer Review of Snow Crab Stock in the Southern Gulf of St. Lawrence, Gulf Region

Procès-verbal des séances d'examen par les pairs pour le crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent, Région du Golfe

11-13 February 2003
Crystal Palace
Moncton, New Brunswick

Du 11 au 13 février 2003
Palais Cristal
Moncton (Nouveau-Brunswick)

Marc Lanteigne
Chairperson / Président de réunion

Fisheries and Oceans Canada
Oceans and Science Branch
343 Université Avenue
Moncton, New Brunswick
E1C 9B6

Pêches et océans Canada
Direction des océans et des sciences
343 avenue de l'Université
Moncton (Nouveau-Brunswick)
E1C 9B6

September 2003 / Septembre 2003

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2003
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2003

ISSN 1701-1280

Published and available free from:
Une publication gratuite de:

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
Canadian Science Advisory Secretariat / Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

CSAS@DFO-MPO.GC.CA

Printed on recycled paper.
Imprimé sur papier recyclé.

Correct citation for this publication:

Lanteigne, M., Chairperson. 2003. Proceedings of the Peer Review of Snow Crab Stocks in the Gulf of St. Lawrence, Gulf Region; 11-13 February 2003. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2003/011.

On doit citer cette publication comme suit:

Lanteigne, M., Président de réunion. 2003. Procès-verbal des séances d'examen par les pairs pour le crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent, Région du Golfe ; du 11 au 13 février 2003. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu. 2003/011.

Table of Contents / Table des matières

Abstract / Résumé iv

1.0 Oceanographic Conditions / Conditions océanographiques 1
1.1 Discussion / Discussion 1

2.0 Larval Drift Model / Modélisation de la dérive larvaire 2
2.1 Discussion / Discussion 4

3.0 Fecundity and Sex Ratio Study / Étude de fécondité et du ratio-sexuel 5
3.1 Discussion / Discussion 7

4.0 Sperm Limitation / Limitation de sperme 8
4.1 Discussion / Discussion: 10

5.0 Catchability And Mortality / Capturabilité et mortalité 12
5.1 Discussion / Discussion 12

6.0 Southern Gulf of St. Lawrence Snow Crab (Areas 12, E and F) /
Le crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent (Zones 12, E et F) 13
6.1 Discussion / Area 12 / Zone 12 14
6.2 Discussion / Areas E and F / Zones E et F 18

7.0 Western Cape Breton Snow Crab (Areas 18 and 19) / Le crabe des
neiges à l'ouest de l'île du Cap-Breton (Zones 18 et 19) 19
7.1 Discussion / Area 18 / Zone 18 20
7.2 Discussion / Area 19 / Zone 19 22

Appendix 1 / Annexe 1: Meeting Remit / Demande de renvoie 24

Appendix 2 / Annexe 2: Agenda / Ordre du Jour 25

Appendix 3 / Annexe 3: Invitation Letter / Lettre d'invitation 26

Appendix 4 / Annexe 4: Participants/ Participants 27

Appendix 5 / Annexe 5: Evaluation Form/ Formule d'évaluation 32

Appendix 6 / Annexe 6: Evaluation Survey/Résultat d'évaluation 34

Abstract / Résumé

The present proceedings record discussions that were held during the Regional Advisory Process (RAP) meetings for Southern Gulf Snow Crab stocks in Gulf Region on February 11-13, 2003. The scientific peer review of Southern Gulf Snow Crab (Areas 12 including 12E and 12F) and Western Cape Breton Snow Crab (Areas 18 and 19) was conducted. The discussions from this meeting are presented in this document.

Le présent compte-rendu relate les discussions tenues pendant les réunions du Processus consultatif régional (PCR) portant sur les stocks de crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent qui a eu lieu entre les 11 et 13 février, 2003. Lors de ces réunions, nous avons procédé à un examen scientifique par les pairs sur l'état des stocks de crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent (zone 12 incluant 12E et 12F) et de l'ouest du Cap-Breton (zones 18 et 19). Les discussions qui ont eu lieu lors de cette réunion sont présentées dans ce document.

1.0 Oceanographic Conditions

Summary:

Environmental factors, such as water temperature, can affect the molting and reproductive dynamics as well as the movement of crab. Bottom (50-100 m) temperatures over most of the southern Gulf of St. Lawrence have been generally less than 3°C, which are ideal conditions for snow crab. Information on the sea water temperature conditions during 2002 in the snow crab fishing areas within the southern Gulf of St. Lawrence was presented and compared to 2001 temperatures and their long-term means. Data were available from the annual snow crab (August-October) and groundfish (September) surveys in the southern Gulf of St.Lawrence and additional data were collected as part of regular monitoring programs as well as from fisherman, scientific studies and opportunistic sampling. Temperatures tended to be near or above normal throughout the southern Gulf.

The snow crab habitat index, defined by the area of the bottom of the southern Gulf of St. Lawrence covered by waters between -1° to 3°C, remained high from the late-1980s to the late 1990s as cold conditions dominated. In 2002, the habitat index was below its long-term mean, declined from 2001, and was the second lowest value in the 32-year record. The temperatures within this area of -1° to 3°C were above normal and increased compared to 2001. Bottom temperatures within the snow crab fishing areas of the southern Gulf of St. Lawrence were near to above average in 2002, and increased over the colder-than-normal temperatures that dominated during 2001.

The vertical temperature profiles within each of the snow crab areas indicated a strong tendency to be warmer than the long-term means in depths especially below 100 m, whereas in the upper 10-20 m, conditions varied spatially with no identifiable trend.

1.0 Conditions Océanographiques

Résumé :

Les facteurs environnementaux, telle que la température, peuvent influer la dynamique de la mue et de la reproduction, ainsi que le mouvement du crabe. Les températures de fond (50 – 100 m) dans la majeure partie du sud du golfe du St-Laurent ont été généralement inférieures à 3°C, conditions idéales pour le crabe des neiges. L'information sur les conditions de températures de l'eau de mer dans les zones de pêches au crabe des neiges à l'intérieur du sud du golfe du St-Laurent fut présentée et comparée aux températures en 2001 et à leurs moyennes à long terme. Les données étaient disponibles grâce aux relevés annuels du crabe des neiges (août-octobre) et du poisson de fond (septembre) effectués dans le sud du golfe du St-Laurent et des données furent recueillies provenant dans le cadre des programmes réguliers de suivis, ainsi que des pêcheurs, des études scientifiques et des échantillonnages opportuns. Les températures avaient tendances à se maintenir près ou au-dessus de la normale dans l'ensemble du sud du golfe.

L'index de l'habitat du crabe des neiges, défini par la surface du fond du sud du golfe du St-Laurent couverte par des eaux entre -1° à 3°C, est demeuré élevé à compter de la fin des années 1980 jusqu'à la fin des années 1990 alors que des conditions froides dominaient. En 2002, l'index d'habitat était inférieur à sa moyenne à long terme, en baisse par rapport à 2001, et représentait la deuxième valeur la plus faible enregistrée sur une période de 32 ans. Les températures à l'intérieur de cette zone de -1° à 3°C étaient au-dessus de la normale et plus élevées en comparaison avec 2001. Les températures de fond à l'intérieur des zones de pêches au crabe des neiges dans le sud du golfe du St-Laurent variaient de près à au-dessus de la moyenne en 2002, et elles ont monté au-dessus des températures "plus froides que d'habitudes" qui dominaient en 2001.

Les profils verticaux de température au sein des zones du crabe des neiges indiquaient une tendance définitive à être plus chauds que les moyennes à long terme dans les profondeurs, surtout en-dessous de 100 m, alors que dans les 10-20 m, les conditions

The crabs caught during the annual snow crab surveys in all areas were in warmer waters in 2002 than in 2001, which is believed to reflect the availability of warmer temperatures. However, consistent with past years, the average temperature where the crabs were caught tended to be slightly colder than the average temperature over the southern Gulf of St. Lawrence. In spite of the shrinking area of the bottom occupied by temperatures below 3°C and the warming temperatures, the amount of favorable habitat for snow crab is still considered adequate for snow crab within the southern Gulf of St. Lawrence.

1.1 Discussion:

Q: Why the running means of the temperature anomalies of the fishing seasons biased before 1970?

A: There is a better coherence of information in more recent years due to a greater number of stations being sampled.

Q: How does the Gulf compare to the other regions?

A: The pattern observed in the Gulf is similar to the Scotian Shelf and St. Pierre Miquelon from the early 1990. The temperature regime is different in the bottom layer mostly during wintertime.

Q: Is there a relationship between the temperature and the biomass?

A: There is a strong relationship found in the Scotian Shelf, but not as obvious in the Gulf of St. Lawrence.

Q: Is there a relationship between the temperature and the sea ice?

A: There is a link due to the reduction of ice coverage during the past 5 years in the Gulf area.

2.0 Larval Drift Model

Summary:

Modeling the drift, growth and survival of the early life stages of snow crab in the Gulf of St. Lawrence and northeastern Scotian Shelf by considering physical properties of the ocean, and their influence on growth, mortality and drift of larvae, are important parameters that could

variaient spatialement sans tendance identifiable.

Les crabes capturés durant les relevés annuels du crabe des neiges dans toutes les zones étaient dans des eaux plus chaudes en 2002 qu'en 2001, ce qui semble refléter la disponibilité de températures plus élevées. Cependant, tout comme durant les années passées, la température moyenne où les crabes furent capturés avait tendance à être un peu plus froide que la température moyenne dans l'ensemble du sud du golfe du St-Laurent. En dépit de la diminution de la zone du fond occupée par des températures inférieures à 3°C et des températures plus chaudes, le montant d'habitat favorable pour le crabe des neiges est encore considéré comme étant adéquat à l'intérieur du sud du golfe du St-Laurent.

1.1 Discussion:

Q : Pourquoi la moyenne chevauchante des anomalies de température des saisons de pêche est-elle biaisée avant 1970 ?

R : Il y a une meilleure cohérence de l'information durant les années plus récentes à cause d'un plus grand nombre de stations échantillonnées.

Q : De quelle façon est-ce que le golfe se compare aux autres régions ?

R : La tendance observée dans le golfe est similaire à celle du Plateau néo-écossais et de St-Pierre et Miquelon au début des années 1990. Le régime de température est différent dans la couche de fond surtout durant l'hiver.

Q : Est-ce qu'il y a une relation entre la température et la biomasse ?

R : Il y a une relation étroite dans le Plateau néo-écossais, mais pas aussi évidente dans le golfe du Saint-Laurent.

Q : Est-ce qu'il y a une relation entre la température et la glace de mer ?

R : Il y a un lien à cause de la réduction de la couverture de glace durant les 5 dernières années dans la région du golfe.

2.0 Modélisation de la dérive larvaire

Résumé :

La modélisation de la dérive, de la croissance et de la survie des premiers stades de la vie du crabe des neiges dans le golfe du St-Laurent et le nord-est du Plateau néo-écossais en considérant les propriétés physiques de l'océan et leur influence sur la

influence recruitment of invertebrate stocks. Environmental changes may then have potential effects on the stocks of snow crab in Eastern Canada. Using a model-based approach, the relative effects of circulation, temperature, growth and mortality on the populations of larval snow crab are being studied in the Gulf of St. Lawrence and northeastern Scotian Shelf. The model helps to understand the interaction between the Gulf of St. Lawrence and northeastern Scotian Shelf in terms of larvae drift and recruitment into the fishing areas.

croissance, la mortalité et la dérive des larves, sont des paramètres importants qui pourraient influencer le recrutement des stocks d'invertébrés. Les changements environnementaux peuvent ensuite avoir des effets possibles sur les stocks de crabe des neiges de l'Est du Canada. En se servant d'une approche basée sur un modèle, les effets relatifs de la circulation, de la température, de la croissance et de la mortalité sur les populations larvaires du crabe des neiges sont étudiés dans le golfe du St-Laurent et la section nord-est du Plateau néo-écossais. Le modèle aide à mieux comprendre l'interaction entre le golfe du St-Laurent et le nord-est du Plateau néo-écossais en ce qui concerne la dérive larvaire et le recrutement dans les zones de pêche.

The initial developments focus on improving the biological-physical coupling by developing Individc ual-Based Models (IBM) of growth and mortality of larvae in relation to environmental conditions. These are incorporated into a full 3-D hydrodynamic model of the ocean. The physical component is a high-resolution prognostic model capable of long term advection-diffusion of the temperature and salinity fields. The model is been applied to the Gulf of St. Lawrence and northeastern Scotian Shelf. It is forced by tides, winds, heat fluxes and inflows at open boundaries. All of the data required to force the model from 1950 to 2003 has been collected. The main biological input to the model is the parameterization of the distribution and abundance of the snow crab mature females in the southern Gulf as well as growth and mortality rates.

Les développements initiaux sont axés sur l'amélioration du raccordement biologique-physique en développant des MBI (modèles basés sur l'individu) de la croissance et de la mortalité des larves en relation avec les conditions environnementales. Ceux-ci sont incorporés dans un modèle hydrodynamique complètement tridimensionnel (3-D) de l'océan. La composante physique est un modèle pronostique à haute résolution capable d'effectuer l'advection-diffusion des champs reliés à la température et à la salinité. Le modèle a été appliqué au golfe du St-Laurent et le nord-est du Plateau néo-écossais. Il est forcé par les marées, les vents, les flux de chaleur et les eaux d'arrivée dans les interfaces ouvertes. Toutes les données nécessaires pour forcer le modèle de 1950 à 2003 ont été recueillies. Le principal apport biologique au modèle est la paramétrisation de la distribution et de l'abondance des femelles matures du crabe des neiges dans le sud du golfe, ainsi que les taux de croissance et de mortalité.

Results of the simulations (1991-2002) show large scale drifts and exportation of snow crab larvae from the southern Gulf of St. Lawrence to the Scotian Shelf before settlement at the bottom. This exportation from the Gulf is correlated with variations of the wind field. A sensitivity study to temperature shows that the survival of larvae is highly non-linear, i.e. increasing rapidly with temperature. However, the exportation is sensitive to the vertical distribution of the larvae and more fieldwork is necessary to better understand this important

Les résultats des simulations (1991-2002) démontrent des dérives larvaires à grande échelle et l'exportation des larves du crabe des neiges du sud du golfe du St-Laurent vers le Plateau néo-écossais avant l'installation sur les fonds. Cette exportation du golfe est corrélée avec les variations du champ de vent. Une étude de sensibilité à la température démontre que la survie des larves est fortement non linéaire, c-à-d., elle augmente rapidement avec la température. Cependant, l'exportation est sensible à la

parameter. Indices of exportation and retention are being developed. Connectivity of the sub-stocks, in terms of larval drift, is being investigated.

2.1 Discussion:

Q: Is there a possibility that females on the north Shore of the Gulf supply a significant proportion of larvae for the stock in the southern Gulf?

A: Since there is variability in the system, it is possible that the stock from the north of the Gulf produces larvae for the southern Gulf. To be sure of this would require additional simulations.

Q: How important is the high abundance of female breeding from the Gulf feeding the eastern Shelf?

A: If they are high enough, they could settle on the eastern shelf and over decades, these larvae might settle on the scotian Shelf.

Q: It seems to me it's always a one-way relationship, but is it possible that larvae from the east of Nova-Scotia enter into the Gulf?

A: According to sea currents the possibility of this happening is very low.

Q: Can the variability in egg production following temperature variability interfere with the model?

A: We assume that all eggs are going to become larvae.

Q: If reproductive males are absent in one zone, is there an influence on larvae production?

R: I don't know, I would need a biologist to answer this question.

Q: Knowing that summer winds head towards the coast, can there be larval retention in Gulf waters if the larvae are deeper?

A: First of all, winds don't necessarily head towards the coast. All depends on the location of the coast. Furthermore, summer winds come from the south-east. Secondly, if larvae are deeper, there can be more retention since these are less affected by the winds.

Q: How long is the larval stage?

A: Each larval stage is approximately 20 days, so you're looking at around 60 days in a water

distribution verticale des larves et du travail sur place est nécessaire afin de mieux comprendre ce paramètre important. Des indices d'exportation et de rétention sont en préparation. La connectivité des sous-stocks, en ce qui concerne la dérive larvaire, fait l'objet d'une étude.

2.1 Discussion:

Q : Est-ce qu'il y'a une possibilité que les femelles de la côte nord du Golfe fournissent une proportion importante des larves pour le stock du sud du golfe ?

R : Puisqu'il y a de la variabilité dans le système, il est possible que le stock du nord du golfe produise des larves pour le sud du golfe. Pour en être certain, ça prendrait des simulations supplémentaires.

Q : Quelle est l'importance de la grande abondance de femelles reproductrices du golfe fournissant le Plateau de l'est ?

R : Si leur nombre est suffisamment élevé, elles pourraient s'installer sur le Plateau de l'est et au fil des décennies, ces larves pourraient s'installer sur le Plateau néo-écossais.

Q : Il me semble que la relation est toujours en sens unique, mais est-il possible que les larves de l'est de la Nouvelle-Écosse entre dans le golfe ?

R : Selon les courants marins, la possibilité que ceci se produise est très faible.

Q : Est-ce que la variabilité dans la production d'œufs suite à la variabilité de la température peut faire interférence avec le modèle ?

R : On fait la supposition que tous les œufs vont devenir des larves.

Q : Si les mâles géniteurs sont absents d'une zone, est-ce qu'il y a une influence sur la production des larves ?

R : Je ne sais pas, il me faudrait un biologiste pour répondre à cette question.

Q : Sachant que les vents d'été sont dirigés vers les côtes, est-ce qu'il peut y avoir une rétention larvaire dans les eaux du golfe si les larves sont plus profondes ?

R : Premièrement, les vents ne sont pas nécessairement dirigés vers les côtes. Tout dépens de l'emplacement de la côte. De plus, les vents d'été proviennent du sud-est. Deuxièmement, si les larves sont profondes, il peut y avoir plus de rétention car celles-ci sont moins affectées par les vents.

Q : Quelle est la durée du stade larvaire ?

R : Chaque stade larvaire est d'environ 20 jours, donc on peut prévoir environ 60 jours

column.
Q: In Area 19, the percentage of healthy female crab recruits compares to larvae drift and where it goes. What percentage of it stays or leaves Area 19?

A: Our next step is to try and look back at the percentage of stay/leave through larvae movement and drift modelling. Not done yet.

Comment: The model presented represents data collected over a period of 10 years and presents an average of 10 years for the distribution of females. The model can be used theoretically on an annual basis by using an image of the egg distribution on the bottom for the current year. The model can thus be adjusted and be more realistic of the current situation.
Q: With the increasing bottom water temperature, will this affect the settlement and the development of crabs?
A: This may shorten the embryonic development, but we don't know what effect it will have on survivability.

3.0 Fecundity and Sex Ratio Study

Summary:
Since 1989, a trawl survey has been conducted in the southern Gulf of St. Lawrence to assess the snow crab stock condition. The abundance of adult males ≥ 95 mm CW and that of mature females, especially in the case of primiparous females, were not synchronized. Two periods of high abundances of spawning stock (mature females) were observed during the last 15 years (1989-2002) based on the trawl survey results. The first period of high abundances of mature females was observed during 1989-1992 and the second one was observed during 1999-2002. The high abundances of mature (primiparous and multiparous) females observed from the 1989 to 1992 trawl surveys (first period) produced a peak of new recruits of instars V to VII, that was observed during the 1994 and 1995 trawl surveys. Since then, these new recruits grew to the instars X and older, then recruited to the fishery and observed in the 2000 trawl survey. The scarcity of the new recruits of instars V to VII observed during the 2000, 2001 and 2002 trawl surveys may be mainly due to the low abundances of mature females during the 1993

dans une colonne d'eau.
Q : Dans la Zone 19, le pourcentage de crabes femelles recrues se compare à la dérive des larves et là elles s'en vont. Quel pourcentage de celles-ci demeure ou quitte la Zone 19 ?
R : Notre prochaine étape est d'essayer d'examiner le pourcentage de ce qui demeure/quitte par la modélisation du mouvement et la dérive larvaire. Ce n'est pas encore fait.
Commentaire: Le modèle présenté regroupe les données sur une période de 10 ans et présente une moyenne de 10 années pour la distribution des femelles. Le modèle peut théoriquement être utilisé sur une base annuelle en utilisant une image de la distribution des oeufs sur le fond pour l'année en cours. Le modèle peut ainsi être ajusté et être plus réaliste de la situation présente.
Q : Avec une température de fond à la hausse, est-ce que cela va affecter l'installation et le développement des crabes ?
R : Cela peut raccourcir le développement embryonnaire, mais nous ne savons pas l'effet que cela aura sur la capacité de survie.

3.0 Étude de fécondité et du ratio-sexuel

Résumé :
Depuis 1989, un relevé au chalut a été effectué dans le sud du golfe du Saint-Laurent afin d'évaluer la condition des stocks du crabe des neiges. L'abondance des adultes mâles ≥ 95 mm LC et celle des femelles matures, surtout dans le cas de femelles primipares, n'étaient pas synchronisées. Deux périodes de grandes abondances de stock reproducteur (femelles matures) furent observées au cours des 15 dernières années (1989-2002) basées sur les résultats des relevés au chalut. La première période de grandes abondances de femelles matures fut observée durant 1989-1992 et la seconde durant 1999-2002. Les grandes abondances de femelles matures (primipares et multipares) observées lors des relevés au chalut de 1989 à 1992 (première période) a produit une vague de nouvelles recrues aux stades V à VII, qui fut observée durant les relevés au chalut de 1994 et 1995. Depuis ce temps-là, ces nouvelles recrues ont grandi aux stades X et plus, ensuite recrutées pour la pêche et observées durant le relevé en 2000. La rareté des nouvelles recrues aux

to 1998 periods. The relatively high abundances of mature females observed during 1999-2002 (second period) should give a new generation of crabs of instars V to VII, that we should be able to observe in 2-3 years in our trawl survey. However, a rapid decline of the mature females is now anticipated based on the sharp decline of pubescent females observed during the 2001 and 2002 trawl surveys. We expect that this new generation of crabs coming from the mature females of the 1999-2002 period will constitute the next pulse of recruitment to the fishery in years 2010-2015. The abundance of spawning stock of the first period (1989-1992) observed in our trawl survey decreased by 30-40 % compared to the abundance observed in the second period (1999-2002). We attribute this decrease to the overfishing activity in the late 1980's. The comparison of size-fecundity relationships in primiparous and multiparous females between the two periods suggested that overfishing activity had a negative impact on the fecundity for multiparous females (1989-1992) with a slight improvement during the 1999-2002 periods (moderate exploitation period). However, no significant difference in the fecundity for primiparous females was observed between the two periods. Sex-ratio was biased toward females from 8-66F:1M for multiparous mating during the 1989-1992 period but improved to 3-8F:1M during the 1999-2002 period. The sex ratio for the pubescent mating was at a comparable level of about 0.5F:1M between the two periods. The recent period of maximum reproductive potential (high abundance of the mature female population) occurred during 1999 to 2002 with an ending-starting cycle population of male adult crab ≥ 95 mm CW. Therefore, the risk of affecting the reproductive potential in the immediate future (2004-2006) is reduced since the next cycle of high abundance of mature females will probably not occur until 2007-2011.

stades V à VII observée durant les relevés au chalut en 2000, 2001 et 2002 semble surtout attribuable aux faibles abondances de femelles matures durant les périodes de 1993 à 1998. Les abondances relativement élevées de femelles matures observées durant 1999-2002 (seconde période) devrait donner une nouvelle génération de crabes aux stades V à VII que nous devrions être capables d'observer lors de nos relevés dans 2-3 ans. Cependant, un déclin rapide des femelles matures est maintenant anticipé à cause du déclin rapide des femelles pubescentes observé durant les relevés 2001 et 2002. On s'attend à ce que cette nouvelle génération de crabes provenant de femelles matures de la période 1999-2002 va représenter la prochaine vague de recrues pour la pêche durant les années 2010-2015. L'abondance du stock reproducteur de la première période (1989-1992) observé durant nos relevés a diminué de 30-40 % comparé à l'abondance observée durant la seconde période (1999-2002). Nous attribuons cette diminution à la pêche excessive vers la fin des années 1980. La comparaison des relations taille/fécondité chez les femelles primipares et multipares entre les deux périodes suggère que la pêche excessive a eu un impact négatif sur la fécondité des femelles multipares (1989-1992) avec une faible amélioration durant la période 1999-2002 (période d'exploitation modérée). Cependant, aucune différence significative de la fécondité des femelles primipares fut observées entre les deux périodes. Le ratio-sexuel était biaisé vers les femelles de 8-66F:1M pour les accouplements multipares durant la période 1989-1992, mais s'était amélioré à 3-8F:1M durant la période 1999-2002. Le ratio-sexuel pour l'accouplement des femelles pubescentes était à un niveau comparable d'environ 0,5F:1M entre les deux périodes. La récente période de reproduction potentielle maximale (haute abondance de la population de femelles matures) s'est produite durant 1999-2002 avec une population de cycle fin-début de crabes mâles adultes ≥ 95 mm LC. Donc, le risque d'affecter le potentiel de reproduction dans l'avenir immédiat (2004-2006) est réduit étant donné que le prochain cycle d'abondance élevée de femelles matures ne se produira probablement pas avant 2007-2011.

However, the abundance of mature females is still high during the 2002 trawl survey. Therefore, it would be cautious to maintain a high abundance of hard-shelled adult males ≥ 95 mm CW in order to inseminate all the mature females during the next reproduction in May-June. Close monitoring of the parental stock is necessary during these periods when an increase in the abundance of pubescent females is observed.

3.1 Discussion:

Q: Have you estimated the mortality of white crab thrown back into the sea?
A: No, we don't have enough information.

Q: Would the exploitation of soft crab during the Fall of 1982 have had an impact on the fishing season of 1983?
A: During the season of 1982, there was a lot more unregistered crab thrown away in the fields, which had a much more severe over-fishing effect. It is because of that over-fishing that we now have a decline.

Q: Is the mortality due to sorting (before 1982) included in the calculation?
A: No.
Comment: In response to the elements brought forward by Dr. Mikio Moriyasu about the decline of snow crab stocks and other species around the world, this is a problematic phenomenon. In the mid-1990s, we had insisted that we aggressively fish the old, dirty, and mossy male crabs, but now, we are glad we didn't do it.

Q: Are females of category 5 included or eliminated?
A: They were eliminated.
Q: What did you use to estimate the abundance of females in the 1980's?

A: The trawl, which started in 1988.
Q: Was the age of the female a factor?

A: The type of analysis we used was based on females of carapace conditions 2, 3 and 4. We did not use senile and older female crabs.

Q: How many females can one male successfully mate with?
A: Observations showed us 4 - 5.
Q: Is it possible to assess the survival of larvae

Cependant, l'abondance de femelles matures est encore très élevée durant le relevé au chalut de 2002. Donc, il serait prudent de maintenir une grande abondance de mâles adultes à carapace dure ≥ 95 mm LC afin d'inséminer toutes les femelles matures durant la prochaine reproduction en mai-juin. Une surveillance étroite de la souche parentale est nécessaire durant ces périodes lorsqu'une augmentation de l'abondance des femelles pubescentes est observée.

3.1 Discussion:

Q : Avez-vous estimé la mortalité du rejet en mer du crabe blanc ?
R : Non, nous n'avons pas assez d'information.
Q : Est-ce que l'exploitation du crabe mou pendant l'automne 1982 aurait eu un effet sur la saison de pêche de 1983 ?
R : Durant la saison de 1982, il y eu beaucoup plus de crabes non enregistrés jetés dans les champs, ce qui eu un effet de pêche excessive beaucoup plus sévère. C'est à cause de cette pêche excessive que nous avons un déclin aujourd'hui.
Q : La mortalité due aux triages (avant 1982) est-elle incluse dans le calcul ?
R : Non.
Commentaire : En réaction aux éléments apportés par Dr. Mikio Moriyasu sur le déclin du stock du crabe des neiges et autres espèces à travers le monde, c'est un phénomène inquiétant. Au milieu des années 1990, nous avions insisté à ce que l'on pêche agressivement les vieux mâles sales et mousseux, mais maintenant, nous sommes heureux de ne pas l'avoir fait.
Q : Est-ce que les femelles de catégorie 5 sont incluses ou éliminées ?
R : Elles furent éliminées.
Q : Qu'est-ce que vous avez utilisé pour estimer l'abondance des femelles durant les années 1980 ?
R : Le chalutage, qui a commencé en 1988.
Q : Est-ce que l'âge de la femelle était un facteur ?
R : Le type d'analyse que nous avons utilisé était basé sur les femelles dont les conditions de carapace étaient de 2, 3 et 4. Nous n'avons pas utilisé les femelles vieilles et séniles.
Q : Avec combien de femelles un mâle peut-il réussir un accouplement ?
R : Les observations nous indiquent 4 - 5.
Q : Est-il possible d'évaluer la survie des

and juveniles settling on the bottom?

A: The presentation is general. Because of the density dependance effect, movement and cannibalism are causes of mortaliy. Bernard Sainte-Marie's presentation will cover this topic.

Q: Isn't it a little premature to speculate on a possible drop of population?
A: The evidence of the female spawning stock decline is a good start. The possibility that something is wrong will appear, so we should be careful.

Q: In order to confirm your misgivings, it will take several years, and in several years it will be too late! What are the recommendations, other than lowering the catch rate?

A: Controling the exploitation rate. We have other possibilities, but Marcel will answer later.

larves et des jeunes qui se déposent sur le fond ?
R : La présentation est générale. Due à l'effet de dépendance de la densité, le mouvement et le cannibalisme sont des causes de mortalité. La présentation de Bernard Sainte-Marie couvrira ce sujet.
Q : N'est-il pas un peu prématuré de spéculer sur un déclin possible de la population ?
R : La preuve du déclin du stock de femelles reproductrices est un bon départ. La possibilité que quelque chose ne va pas bien va faire surface ; il faudrait donc que l'on soit prudents.
Q : Pour confirmer vos craintes, ça va prendre plusieurs années et dans plusieurs années il sera trop tard ! Quelles sont les recommandations, autres que de baisser le taux d'exploitation ?
R : Le contrôle du taux d'exploitation. Nous avons d'autres possibilités, mais Marcel répondra plus tard.

4.0 Sperm Limitation

Summary:
Sperm limitation happens when there is not enough "good" sperm to ensure maximum egg production and juvenile survival. Sperm limitation may occur when competent males are in short supply, when dominant or preferred males become depleted of sperm or allocate their sperm too parsimoniously, or when for lack of choice females cannot exercise overt or cryptic selection of "good" males or "good" sperm. This presentation reviewed published and ongoing research on the potential for sperm limitation in snow crab at primiparous mating and in subsequent female reproductive periods.

Mating of primiparous females occurs in a context of more or less intense male sexual competition, in which larger adult males with intermediate shells and few or no missing limbs are favored. Dominant males scale individual time and sperm allocations inversely to availability of virgin females, but nevertheless may become sperm-depleted when there are many mating opportunities.

4.0 Limitation de sperme

Résumé :
La limitation de sperme se produit lorsqu'il n'y a pas suffisamment de "bon" sperme pour assurer une production maximale d'oeufs et une survie des crabes adolescents. La limitation de sperme peut se produire lorsque les mâles compétents ne sont pas assez nombreux, lorsque le sperme des mâles dominants ou préférés est épuisé, ou lorsqu'ils sont trop parsimonieux avec leur sperme, ou bien si par manque de choix les femelles ne peuvent pas effectuer une sélection ouverte ou cryptique de "bons" mâles ou de "bon" sperme. Cette présentation faisait un examen de la recherche publiée et courante sur le potentiel de limitation de sperme chez le crabe des neiges lors de l'accouplement primipare et lors des périodes subséquentes de reproduction des femelles.

L'accouplement de femelles primipares a lieu dans un contexte de compétition sexuelle plus ou moins intense chez les mâles, et durant lequel les mâles adultes de plus grande taille avec carapace intermédiaire et peu ou pas de pattes manquantes sont favorisés. Les mâles dominants sont mis à l'échelle inversement à la disponibilité de femelles vierges en ce qui a trait aux répartitions individuelles de sperme et de temps, mais ils peuvent tout de même finir par manquer de sperme lorsqu'il y a trop

d'opportunités d'accouplements.

Pulsed recruitment dynamics of snow crab lead to large inter-annual variations of the ratio of adult males to primiparous females, with multi-year periods of female bias alternating with multi-year periods of male bias. Spermathecal load (the amount of ejaculate stored by the female) and spermathecal sperm count are positively correlated with the ratio of legal-size adult males to primiparous females, while female potential fecundity (the product of clutch weight multiplied by percent fertilized eggs) is negatively correlated with abundance of sublegal adult males and positively correlated with spermathecal load.

Les dynamiques du recrutement irrégulier du crabe des neiges a mené à de grandes variations interannuelles du ratio entre les mâles adultes et les femelles primipares, avec des périodes pluriannuel alternant de biais femelle et de biais mâle. La charge de la spermathèque (le montant d'éjaculat entreposé par la femelle) et le compte du sperme dans la spermathèque sont corrélés positivement avec le ratio de mâles adultes de taille légale et de femelles primipares, alors que la fécondité potentielle des femelles (le produit du poids de la ponte multiplié par le pourcentage des oeufs fertilisés) est corrélée négativement avec l'abondance de mâles adultes en-dessous de la taille légale, et corrélée positivement avec la charge de la spermathèque.

Interannual variations of mean spermathecal load can be explained to a large extent by changes in the intensity of female polygamy, with females having more mates in years of male sex-ratio bias than in years of female sex-ratio bias. When sex ratio is severely biased to primiparous females, dominant males may allocate their sperm so parsimoniously that no perceptible amount is leftover in the spermathecae and sperm limitation occurs.

Les variations interannuelles de charge moyenne de la spermathèque peuvent être expliquées en grande partie par les changements dans l'intensité de la polygamie des femelles, alors que les femelles ont plus de compagnons durant les années où le ratio-sexuel est biaisé vers les mâles, que durant les années où le ratio-sexuel est biaisé vers les femelles. Lorsque le rapport des sexes est sérieusement biaisé vers les femelles primipares, les mâles dominants peuvent répartir leur sperme avec tellement de parcimonie qu'aucun montant perceptible ne demeure dans les spermathèques et la limitation de sperme se produit.

Much less is known of the potential for sperm limitation during the female's multiparous phase, during which the female has the option to re-mate. Ongoing research focuses on the reasons for re-mating and the possibility and advantages of cryptic (post-copulatory) mate selection in multiparous females.

On en sait encore moins sur le potentiel de limitation de sperme durant la phase multipare des femelles, durant laquelle la femelle a l'option de se ré-accoupler. La recherche en cours est axée sur les raisons pour le ré-accouplement, ainsi que la possibilité et les avantages de sélection cryptique (post-copulatoire) des partenaires chez les femelles multipares.

It is concluded that the mating behavior of snow crab is complex, context-sensitive and highly flexible. Owing to the species' periodic recruitment dynamics and sex ratio oscillations, sperm limitation is an issue and it can be exacerbated by male-only exploitation. However, the magnitude of the fishing effect and its importance relative to natural variability need to be assessed further.

On conclut que le comportement d'accouplement du crabe des neiges est complexe, contextuel et hautement flexible. Étant donné les dynamiques de recrutement périodique de l'espèce et les oscillations du ratio-sexuel, la limitation de sperme est un point à soulever et il peut être exacerbé par l'exploitation spécifique des mâles. Cependant, la magnitude de l'effet de pêche

4.1 Discussion:

Q: If the sex-ratio is important and larger males are better performing, the high grading of old males, the presence of smaller ones and of those with missing legs or claws should be negative for reproduction?

A: We don't know...
Comment: There is a link between egg loss of primiparous females and multiple mating. If a female mates when she has a clutch of eggs, there is some mortality of the eggs. This especially happens with small males.

Q: Are multiparous females disadvantaged for reproduction if there are less males?

A: Technically speaking, yes, with molting in a short season and according to the sex-ratio parameter.
Q: Which groups of females are more important for recruitment? Primiparous or multiparous?

A: We can't say which is more important. There are episodes of varying importance according to the sex-ratio.
Q: Given the size reduction in males for Zones 18 and 19 over the last few years, which approach should we take to mitigate this issue?

A: According to 2 approaches adopted in Quebec;
Agressive: size goes down greatly in catches
Moderate: size goes up in catches
Q: Is there a relationship between sex-ratio and the appearance of pygmies?
A: With a 20% reduction in egg production relative to an unexploited stock, a genetic change effect in the structure of male size is very likely. If you look at the Blue Crab, there is high fishing intensity; therefore the stock remains small. We've noticed a size change in the small ones and a reduction of small adults.

Q: During a period of high sex-ratio, would the mortality of females be high?

R: During a period of high male sex-ratio, female mortality can be high but not counted.

Q: If the sex-ratio favours males, could they also be problematic?

et son importance en relation à la variabilité naturelle doivent être évaluées encore plus.

4.1 Discussion:

Q : Si le ratio-sexuel est important et que les mâles de grandes tailles sont plus performants, le triage en mer des vieux mâles, la présence des petits et de ceux à pattes et pinces manquantes devrait être négatif à la reproduction ?
R : Nous ne savons pas....
Commentaire : Il y a un lien entre la perte d'œufs des femelles primipares et l'accouplement multiple. Si une femelle s'accouple quand elle a une portée d'œufs, il y a une certaine mortalité des œufs. Ceci survient surtout avec les petits mâles.
Q : Est-ce que les femelles multipares sont désavantagées pour la reproduction s'il y a moins de mâles ?
R : Théoriquement, oui, avec la mue dans une courte saison et selon le paramètre ratio-sexuel.
Q : Quelles groupes de femelle sont plus importants pour le recrutement ? Primipares ou multipares ?
R : On ne peut pas dire quel est le plus important. Il y a des épisodes d'importances différentes selon le ratio-sexuel.
Q : Selon la baisse de la taille des mâles pour les Zones 18 et 19 depuis quelques années, quelle approche faut-il prendre pour remédier à cette situation ?
R : Selon 2 approches prisent aux Québec;
Agressive : taille diminue beaucoup dans les captures
Modérée : taille augmente dans les captures
Q : Y'a t'il un rapport entre le ratio-sexuel et l'apparition des pygmés ?
R : Avec 20 % de diminution de production d'œufs par rapport à un stock non exploité, un effet génétique de changement dans la structure de taille des mâles est très probable. Si on prend l'exemple du crabe bleu, il y a une forte intensité de pêche, alors le stock demeure petit. On a remarqué un changement dans la taille des petits et la diminution des petits adultes.
Q : Pendant une période de ratio-sexuel élevé, est-ce que la mortalité des femelles serait élevée ?
R : Dans une période de ratio-sexuel élevé pour le mâle, la mortalité des femelles peut être élevée mais pas dénombrée.
Q : Si le ratio-sexuel est en faveur des mâles, pourraient-ils être aussi problématiques ?

A: Sexual competitions that are too intense can cause female mortality at reproduction.

Q: Have you looked at the relationship between the male/female ratio and the terminal molt size?
A: No, the trend was not investigated.
Comment: A yield model could be looked at. We should look at a model of recruitment relationship, sex ratio and how the fishery could change the size of crabs.

Q: Any relationship between mating and natural mortality?
A: While filming the mating of large adult males and females, A. J. Paul on the Tanner Crab, mated groups of males with females, and the new shells on males were punctured by other males. Some females were found without any legs after brawls between the dominant male and oncoming competitors while protecting the female.

Q: Why are we not talking about it? Could we have missed the boat in past years?

A: We've talked about sex-ratio for a few years already, but we didn't know if it was a problem. Sex-ratio is potentially a surface of the variation in the stock. With research, we are starting to understand reproduction. The situation must be assessed if it is such to become alarmed. Sperm limitation is a relatively new topic in research. There is proof that shows there may be a problem. Mossy crabs don't necessarily take part in reproduction. We don't see old males in the couples. Those with shells of conditions 3 and 4 are the good crabs for reproduction. A few dirty crabs is a good indicator of the health of the stock.

Q: 8% of females need a second reproduction?

A: No, 8% of females don't have enough sperm for a second clutch of eggs.
Q: If dominant males are gone, what happens with sperm quality of non-dominant males?

A: We do not know for Snow Crab. We know when the larger male abundance is reducing, the small males do not fill the void and the few large standing males spread their sperm in

R : Les compétitions sexuelles trop intenses peuvent causer une mortalité chez les femelles à la reproduction.
Q : Avez-vous étudié la relation du rapport mâle/femelle et la taille de la mue terminale?

R : Non, la tendance n'a pas été étudiée.
Commentaire : On pourrait étudier un modèle du rendement. On devrait se pencher sur un modèle de la relation du recrutement, du ratio-sexuel et comment la pêche pourrait changer la taille des crabes.
Q : Aucune relation entre l'accouplement et la mortalité naturelle ?
R : En filmant l'accouplement de mâles adultes de taille commerciale et des femelles sur le Tanner Crab, A.J. Paul a accouplé des groupes de mâles avec des femelles et les nouvelles carapaces sur les mâles étaient perforées par d'autres mâles. Certaines femelles furent découvertes sans pattes suite à des combats entre le mâle dominant et les compétiteurs pendant qu'il protégeait la femelle.
Q : Pourquoi on n'en parle pas ? Est-ce qu'on aurait pas manqué le bateau par les années passées ?
R : On parle de ratio-sexuel depuis quelques années déjà, mais on ne savait pas si c'était un problème. Le ratio-sexuel est potentiellement une surface de la variation dans le stock. Avec la recherche, on commence à comprendre la reproduction. Il faut évaluer la situation, si la situation est une venue pour s'alarmer. La limitation du sperme est relativement un nouveau sujet dans la recherche. Il y a des évidences qui démontrent qu'il pourrait y avoir un problème. Les crabes mousseux ne participent pas nécessairement à la reproduction. On ne voit pas les très vieux mâles dans les couples. Ceux des conditions de carapaces 3 et 4 sont les bons crabes pour la reproduction. Un peu de crabe sale est un bon indicateur de la santé du stock.
Q : 8 % des femelles ont besoin d'une deuxième reproduction ?
R : Non, 8 % des femelles n'ont pas assez de sperme pour une deuxième ponte d'oeufs.
Q : Si les mâles dominants sont partis, qu'en est-il de la qualité du sperme des mâles non dominants ?
R : Nous ne le savons pas pour le crabe des neiges. Nous savons que, lorsque que l'abondance des gros mâles diminue, les petits mâles ne comblent pas ce vide et que

more females. Therefore, there is no equation between the size of males and the quality of sperm.

Q: What is the best male/female ratio for reproduction?
A: 6-10 males for 1 female is the best ratio in nature.
Q: From the decline of other crustaceans, is 8% anything to worry about or do other indicators exist for this?

A: There isn't a lot of information out there on the subject, but in the Bering Sea, the female King Crab (Alaska) do not carry any reserve of sperm. Therefore, if the abundance of male is falling, the females become sterile and the population decline would have been more drastic.

5.0 Catchability and Mortality

Summary:
A population of snow crab *Chionoecetes opilio*, in the southern Gulf of St. Lawrence was monitored over a period of 15 years (1988-2002) using a series of trawl surveys. Historically, the estimates of legal sized adult males from these fall surveys were projected as the available fishable biomass the following spring fishing season, assuming that the mortality rate was zero. Using delay-difference models, we tried seeks to estimate the mean annual natural mortality rate using three statistical approaches: NLLS regression, simulation/NLLS, and bayesian posterior analysis. To reduce possible bias in the estimation of the natural mortality rate, catchability coefficients and migration coefficients are added to the model. Estimates for mean annual instantaneous mortality rates (M) ranged from 0.26 to 0.48.

5.1 Discussion

Q: Mortality estimates are means?

A: Yes.
Comment: It might be interesting to divide the data set by shell conditions and then estimate their respective mortality.

Comment: Look at catchability coefficient under different bottom types. It should have a

les quelques gros mâles présents distribuent leur sperme dans plus de femelles. Donc, il n'y a pas d'équation entre la taille des mâles et la qualité du sperme.
Q : Quelle est le meilleur ratio mâle/femelle pour la reproduction ?
R : Un ratio de 6 à 10 mâles pour 1 femelle est le meilleur ratio dans la nature.
Q : Selon le déclin chez d'autres crustacés, est-ce que 8 % est quelque chose d'inquiétant ou est-ce que d'autres indicateurs existent pour ceci ?
R : Il n'y pas beaucoup d'information sur ce sujet, mais dans la mer de Béring, la femelle du crabe royal (d'Alaska) ne porte aucune réserve de sperme. Donc, si l'abondance des mâles est en déclin, les femelles deviennent stériles et le déclin de la population aurait été plus sévère.

5.0 Capturabilité et mortalité

Résumé :
Une population de crabe des neiges, *Chionoecetes opilio* du sud du golfe du Saint-Laurent a été étudiée durant une quinzaine d'années (1988-2002) à l'aide de relevés au chalut. Historiquement, les estimés de biomasse de crabes adultes de taille légale à l'automne étaient directement projetés comme étant la biomasse exploitable au cours du printemps suivant, supposant ainsi que le taux de mortalité naturelle durant l'hiver était égal à zéro. Utilisant plusieurs modèles "différence-délai", ce document cherche à estimer le taux de mortalité moyen annuel en utilisant trois différentes approches statistiques : la régression NLLS, la simulation avec NLLS et l'analyse à posteriori Bayesienne. Afin de réduire un biais possible dans l'estimation du taux de mortalité naturelle instantanée, des coefficients de capturabilité et de migration ont été ajoutés au modèle. Les estimations de la moyenne des taux de mortalité instantanée annuelle (M) varient de 0,26 à 0,48.

5.1 Discussion

Q : Les estimés de mortalité sont des moyennes ?
R : Oui.
Commentaire : Il serait peut-être intéressant de diviser l'ensemble des données par les conditions de carapace et ensuite estimer leur mortalité respective.
Commentaire : Examinez le coefficient de capturabilité selon différents types de fonds.

great effect on the catchability factor.

Comment: For tackling the problem of catchability estimation, you should have a talk with Dave Orr (Newfoundland trawl survey) on the catchability study they conducted. They might have some helpful advice on the subject.

Comment: There is a lot of variability in the catchability factor, the average of *m* value for the Gulf. Natural mortality estimates are average for entire time series and there are no considerations for shell condition. Shell condition 5 are included in the estimates. *m* calculation is less than what was observed in Alaska. We don't know if it's related to predation. Variability of *q* and *m* are too large to test risk analysis... too premature.

Comment: There is a general problem when estimating catchability and mortality simultaneously. The estimation of catchability is usually the limiting factor when attempting to estimate mortality.

Comment: The bias might be proportional to abundance estimates.

6.0 Southern Gulf of St. Lawrence Snow Crab (Areas 12, E and F)

AREA 12

Summary:

The 2002 assessment of the southern Gulf of St. Lawrence snow crab, *Chionoecetes opilio*, stock (Areas 12, E and F) was done based on data from the commercial fishery (fishermen's logbooks, at-sea observer's measurements, purchase slips from processing plants and quota monitoring reports) and trawl survey. The 2002 landings in Area 12 were 21,869 t (quota of 22,000 t) with an average catch per unit of effort (CPUE) of 40.2 kg/trap haul and a total fishing effort of 544,454 trap hauls. Many indicators (e.g., CPUE, mean size, incidence of soft-shelled crabs, dependance on new recruitment to the fishery, low residual biomass of hard-shelled crabs) suggest that exploitation in Area 12 was too high in 2002.

Cela devrait avoir un effet remarquable sur le facteur de capturabilité.

Commentaire : Afin d'aborder le problème de l'estimation de la capturabilité, vous devriez jaser avec Dave Orr (relevé par chalut à Terre-Neuve) concernant l'étude de capturabilité qu'ils ont effectuée. Ils auraient peut-être des conseils pratiques à ce sujet.

Commentaire : Il y a beaucoup de variabilité dans le facteur de capturabilité, la moyenne de la valeur *m* pour le Golfe. Les estimations de la mortalité naturelle sont moyennes pour l'ensemble des séries chronologiques et il n'y a aucune considération pour les conditions des carapaces. La condition de carapace 5 est incluse dans les estimations. Le calcul *m* est moins que ce qui fut observé en Alaska. Nous ne savons pas si cela est relié à la prédation. La variabilité de *q* et de *m* est trop large pour tester l'analyse des risques... trop prématurée.

Commentaire : Il y a un problème général lorque l'on estime simultanément la capturabilité et la mortalité. L'estimation de la capturabilité est habituellement le facteur limitant lorsque l'on tente d'estimer la mortalité.

Commentaire : Le biais pourrait être proportionnel aux estimations d'abondance.

6.0 Le crabe des neiges du sud du Golfe du Saint-Laurent (zones 12, E et F)

ZONE 12

Résumé :

Le stock du crabe des neiges, *Chionoecetes opilio*, du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, E et F) en 2002 a été évalué à partir des données de la pêche commerciale (carnets de bord des pêcheurs, des observateurs en mer, des bordereaux d'achat des usines de transformation et des rapports de contingents) et des relevés au chalut. Les débarquements pour la zone 12 ont été de 21 869 t (quota de 22 000 t) en 2002 avec une prise par unité d'effort moyenne (PUE) de 40,2 kg par casier levé et un effort de pêche total estimé à 544 454 casiers levés. Il en ressort de nombreux indicateurs (p. ex., PUE, taille moyenne, incidence de crabes à carapace molle, dépendance sur le nouveau recrutement et faible biomasse résiduelle des crabes à carapace dure) que l'exploitation en 2002 était trop élevée.

The 2002 trawl survey indicated an increase in the commercial biomass (B) index in Area 12 to 41,554 t ± 5,942 t. The index of the recruitment to the fishery (33,102 t ± 5,329 t) represents 80 % of the biomass index. The high level of prerecruits (R-3 and R-2) abundance indices observed in the 2002 trawl survey could increase the level of recruitment to the fishery until 2005. The current status of the spawning stock and reproductive performance has raised concerns for potential long-term negative impacts on the stock. Because of the observed negative indicators of the stock status in Area 12 in 2002, it would be prudent for the 2003 quota to not exceed 20,000 t.

6.1 Discussion

Comment: 80% of the biomass is new recruitment for the fishery.

Comment: Excellent assessment on both temporal and spatial scale. Great link with science, management and industry. I think you have introduced the proper biological factors for both management and industry. Sex ratio should be a primary concern for later studies.

Comment: The decisions you will have to make are difficult and the benefit from a model would be an asset. In this instance, you have sufficient data capture and strong collaboration with the industry. In a number of instances, a mathematical model of estimating abundance would be a good guide to help interpret the underlying data.

Comment: Excellent thorough work. Complex document, but very comprehensible. p.30 Biomass section, end of paragraph; caution statement should be linked to work of Elmer Wade on mortality.

Q: p.33, 36 What does the term "Good sex ratio" mean? We need to clarify this issue. What is the biological evidence/basis for this? A 1 to 1 sex ratio was good, but why today after your presentation you would consider a 6 to 1 sex ratio a good sex ratio?

A: I use 6 males for 1 female because on previous research, we found the fecundity in the period ranging from 1998 to 2001 was excellent for sex ratio 6 to 1.

Le relevé de 2002 a révélé une augmentation de l'indice de la biomasse commerciale (B) pour la zone 12 à 41 554 t ± 5 942 t. L'indice du recrutement à la pêcherie (33 102 t ± 5 329 t) représente 80 % de l'indice de la biomasse commerciale. L'abondance élevée des prérecrues (R-3 et R-2) observée lors du relevé au chalut de 2002 pourrait augmenter le niveau du recrutement à la pêcherie jusqu'à 2005. Il y a des inquiétudes au niveau des impacts néfastes de l'état actuel du stock reproducteur et de la performance de reproduction pourraient avoir à long terme sur le stock. Les indicateurs négatifs de l'état du stock en 2002 révèlent que le niveau d'exploitation était trop élevé, il serait donc prudent de faire en sorte que le quota de 2003 ne dépasse pas 20 000 t.

6.1 Discussion

Commentaire: 80 % de la biomasse est du nouveau recrutement à la pêcherie.

Commentaire: Évaluation excellente à la fois sur l'échelle temporelle et spatiale. Un lien exceptionnel avec la science, la gestion et l'industrie. Je pense que vous avez introduit les facteurs biologiques appropriés à la fois pour la gestion et l'industrie. Le sex-ratio devrait être une préoccupation fondamentale pour des études futures.

Commentaire: Les décisions que vous aurez à prendre sont difficiles et les avantages d'un modèle seraient un atout. Dans ce cas-ci, vous avez suffisamment de saisies de données et une bonne collaboration avec l'industrie. Dans plusieurs cas, un modèle mathématique de l'estimation de l'abondance serait un bon guide pour aider à interpréter les données sous-jacentes.

Commentaire : Travail excellent compréhensif. Document complexe, mais très comprenable. P.30 section sur la biomasse ; la mise en garde devrait être liée au travail d'Elmer Wade sur la mortalité.

Q: P. 33, 36 Qu'est-ce que signifie l'expression "bon ratio-sexuel" ? Il nous faut clarifier cette question. Quelle est la preuve/base biologique pour ceci ? Un ratio-sexuel de 1 à 1 était bon, mais pourquoi après votre présentation est-ce que vous pourriez considérer qu'un ratio-sexuel de 6 à1 était un bon ratio-sexuel ?

R : J'utilise 6 mâles pour 1 femelle parce que lors de recherches précédentes, nous avons découvert que la fécondité durant la période allant de 1998 à 2001 était excellente pour un

Comment: This is the biological explanation and it should be included in the definition of a good sex ratio.
Comment: p.35 Instead of "precautionary approach", which is still not well defined, we should use "Risk averse assessment".

Q: It is unclear to me why the managers and the industry do not have a set of harvest objectives. Are there any?

A: White crab protection protocol. We would like to have a quantity of good male crabs for reproduction.
Q: You seem to have an exploitation rate of ~80%, is this a normal rate?

A: No. Although the exploitation rate in the past 2 years has been high (75%), before it was around 32% from 1990 to 1999. We try to leave enough crab on the bottom for reproduction reasons while keeping an optimal exploitation rate for the industry.

Q: Would the industry be happy with a steady TAC?
A: With a decrease in the population after 2005, we have to be very cautious in any future decision making situations.
Q: Where does the 20% of snow crab come from in order to close the fishing season?
A: We have no biological background on this issue. It is based on an industry request.

Comment: I strongly encourage you to change the 20% to a lower value. With the exploitation rate you have, it would be wise to protect the white crab. Mortality could be a better indicator instead of soft shelled crabs.

Comment: You are going to get your high percentage of mortality when the animals are molting. So if you are implementing a greater exploitation rate, you could encounter in some bad way a decline of the stock.
Comment: If we could get some correlation with the sub legal adults and legal size adults ratio, we could have a yield modelling of these groups.

Comment: In figure 24 (p.78), the pulse of recruitment found in 1993-1994 is not as big as in 2002. The spatial pattern is misleading.

ratio-sexuel de 6 à 1.
Commentaire: Ceci est l'explication biologique et elle devrait être incluse dans la définition d'un bon ratio-sexuel.
Commentaire : P. 35 Au lieu de "l'approche préventive", qui n'est pas encore bien définie, nous devrions utiliser "évaluation de l'aversion au risque".
Q : Ce n'est pas clair pour moi pourquoi les gestionnaires et l'industrie n'ont pas un ensemble d'objectifs de pêche. Est-ce qu'il y en a aucun ?
R : Le protocole de protection du crabe blanc. Nous aimerions avoir une quantité de bons crabes mâles pour la reproduction.
Q : Il semble que vous avez un taux d'exploitation de ~80 % ; est-ce que c'est un taux normal ?
R : Non. Bien que le taux d'exploitation durant les 2 dernières années a été élevé (75 %), avant ça il était d'environ 32 % de 1990 à 1999. Nous tentons de laisser assez de crabe sur le fond pour fins de reproduction, tout en gardant un taux d'exploitation optimal pour l'industrie.
Q : Est-ce que l'industrie serait heureuse avec un TPA constant ?
R : Avec un déclin de la population après 2005, il nous faut être prudents durant toutes situations futures de prises de décisions.
Q : D'où vient le 20 % de crabe des neiges afin de fermer la saison de pêche ?
R : Nous n'avons aucune base biologique sur cette question. Elle est basée sur une demande de l'industrie.
Commentaire: Je vous encourage fortement à changer le 20 % à une valeur plus basse. Avec le taux d'exploitation que vous avez, il sera prudent de protéger le crabe blanc. La mortalité pourrait être un meilleur indicateur, au lieu des crabes à carapace molle.
Commentaire: Vous allez trouver votre haut pourcentage de mortalité lorsque les animaux sont en mue. Donc, si vous mettez en vigueur un taux d'exploitation plus élevé, vous pourriez constater un déclin sérieux du stock.
Commentaire: Si nous pouvions obtenir une quelconque corrélation avec le ratio des adultes en-dessous de la taille légale et des adultes de taille légale, nous pourrions faire une modélisation du rendement de ces groupes.
Commentaire: À la figure 24 (p. 78), le recrutement irrégulier constaté en 1993-1994 n'est pas aussi élevé qu'en 2002. La tendance spatiale est trompeuse.

Comment: I encourage a more zonal approach to look at correlations with other areas.

Q: Figure 4 (p. 51) Have you projected the R-3s by the R-2s, and the R-2s by the R-1s to see if mortality losses are constant? The correlations between R-2 and R-1 seem fairly good, but passing between R-3 and R-2 was stronger in previous years. Anticipated recruitment could then be lower than forecasted.
A: It has been done, but we don't have numbers yet. Since soft crab mortality is high, it could happen that there are less
R-3s than forecasted.
Q: Will the recruitment of R-3s contribute to the fishery at the same level?
A: Possibility of terminal molt before.
Comment: There may be several factors that can make the stock fluctuate; predation, cannibalization, environment, etc. It is important to protect the reproductive stock; there is not only larval recruitment, but also the reproductive status of the population and the sex-ratio that are important.
Comment: The two different strategies tested in Quebec after the decline in recruitment shows very well what can happen. The signs about size structure are not encouraging. You now have the choice in the manner you want to exploit the resource in the next few years. There is still time to establish a comfort zone to anticipate stock decline.

Q: P. 35 What should we rely on to set the TAC for each year? You have some new and different assessment factors each year.

A: Difficult because science is always improving. We have to rely on reproduction and make sure it's happening adequately. Optimizing catches without affecting reproductive successes and minimizing mortality.
Q: P. 36 Is this the only scientific basis to allow a TAC of 20,000 t?
A: No, sex-ratio was used, but we don't have all the data on this ratio.

Q: Is the biomass in Zones 18 and 19 still due to the overflow of Zone 12?

A: Yes, there is also an overflow in Zones E and F.
Q: Is the 6 to 1 ratio the best one? Is there a

Commentaire: J'encourage une approche plus zonale pour examiner les corrélations avec d'autres régions.
Q : Figure 4 (p.51) Avez-vous projeté les R-3 par les R-2 et les R-2 par les R-1 pour voir si les pertes par mortalité sont constantes ? Les corrélations entre R-2 et R-1 semblent assez bonnes, mais le passage entre R-3 et R-2 était plus fort dans les années précédentes. Le recrutement anticipé pourrait alors être plus bas que prévu.
R : On l'a de fait, mais nous n'avons pas les chiffres ici. Comme la mortalité du crabe mou est élevée, il peut arriver qu'il y ait moins de R-3 que prévu.
Q : Est-ce que le recrutement des R-3 va contribuer à la pêche à ce même niveau ?
R : Possibilité de mue terminale avant.
Commentaire: Il peut y avoir plusieurs facteurs qui peuvent faire fluctuer le stock; prédation, cannibalisation, environnement, etc. Il est important de protéger le stock reproducteur, il n'y a pas que le recrutement larvaire mais aussi l'état reproducteur de la population, le ratio-sexuel qui sont importants.
Commentaire: Les deux différentes stratégies testées au Québec suite à la baisse du recrutement démontrent bien ce qui peut arriver. Les signes de structure de taille ne sont pas encourageants. Vous avez maintenant le choix de la façon dont vous voulez exploiter la ressource dans les prochaines années. Il y a encore le temps de se faire une zone de confort pour prévoir la baisse du stock.
Q : p.35 Sur quoi devrait-on se baser pour fixer le TPA à chaque année ? Vous avez de nouveaux facteurs d'évaluation différents à chaque année.
R : Difficile parce que la science s'améliore toujours. Il faut se baser sur la reproduction et qu'elle s'effectue de façon adéquate. Optimiser les prises de pêches sans affecter les succès reproducteurs et minimiser la mortalité.
Q : p.36 S'agit-il de la seule base scientifique pour donner un TPA de 20 000 t ?
R : Non, le ratio-sexuel a été utilisé, mais nous n'avons pas toutes les données sur ce ratio.
Q : Est-ce que la biomasse des zones 18 et 19 est encore due au débordement de la zone 12 ?
R : Oui. Il y a aussi un débordement dans les zones E et F.
Q : Est-que le ratio de 6 à 1 est le meilleur ?

clear evidence of that link?
A: It is premature to use this sex ratio, but we have good indications that we are going in the right direction. We took this ratio from previous year's data.

Q: Why change the exploitation rate from 32% to 75%?
A: Before at 32%, we thought the reproductive potential was secure and the exploitation rate could inflate. Last year, the exploitation rate was high, maybe too high at 75%.

Q: There may be thousands of factors that can lower the number of females in a cohort. You attribute this reduction to only one factor, that of over-fishing. This is not scientific, it's an opinion. You have stated that the multiparous don't produce a lot of eggs and today you are talking about protecting them and to use their density to assess the quota for a sex-ratio. I don't believe you have the necessary tools to assess the importance of egg production. Monitoring the fishery through a sex-ratio is not a good idea now because there is not enough knowledge.

A: That knowledge may not all be available, but we can adopt a conservation approach. If we see a decrease in egg quantity, we have to protect them. The sex-ratio is a conservation approach in order to protect egg production.

Comment: You must therefore be cautious about how you present your information. The quota seems to be fixed by the 6 to 1 ratio and that is an estimate which is not certain and is not supported by biological and scientific facts.

Q: Do you believe that it's a good idea to use % such as the mortality of soft crab?

A: A % of soft crab is not a good indicator. 10 % of 1,000 and 10 % of 20,000 is very different. When the catches increased, so did the mortality.
Comment: A more aggressive exploitation was requested by industry last year. Biologists have a tendency to over-estimate the biomass. Industry's perspective was that, with all these tools for a conservative exploitation, the biomass would have increased, but now that is not the case. The fishermen said there was not as much crab on the bottom as last year. I think we were too hard on the stock. I'm concerned

Est-ce qu'il y une preuve évidente de ce lien?
R : Il est prématuré d'utiliser ce ratio-sexuel, mais nous avons de bonnes indications que nous allons dans la bonne direction. Nous avons tiré ce ratio des données des années précédentes.
Q : Pourquoi changer le taux d'exploitation de 32 % à 75 % ?
R : Avant ça, à 32 %, on pensait que le potentiel de reproduction était sécuritaire et que le taux d'exploitation pouvait augmenter. L'an passé, le taux d'exploitation était élevé, peut-être trop élevé à 75 %.
Q : Il peut y avoir des milliers de facteurs qui peuvent réduire le nombre de femelles dans une cohorte. Vous attribuez cette baisse à un seul facteur, celui de la sur-pêche. Ce n'est pas scientifique, c'est une opinion. Vous avez dit que les multipares ne produisaient pas beaucoup d'œufs et aujourd'hui vous parler de les protéger et d'utiliser leur densité pour évaluer le quota pour un ratio-sexuel. Je ne crois pas que vous avez les outils nécessaires pour évaluer l'importance de la production d'œufs. Faire le suivi de la pêche par un ratio-sexuel n'est pas une bonne idée maintenant car il n'y a pas encore assez de connaissances.
R : Il n'y a pas encore ces connaissances, mais on peut faire une approche conservatrice. Si on voit la quantité d'œufs diminuer, on doit les protéger. Le ratio-sexuel est une approche conservatrice afin de protéger la production d'œufs.
Commentaire : Vous devez donc faire attention à la façon de donner votre information. Le quota semble être fixé par le ratio 6 pour 1 et c'est un estimé qui n'est pas certain et n'est pas appuyé par des faits biologiques et scientifiques.
Q : Croyez-vous que c'est une bonne idée d'utiliser un % comme la mortalité de crabe mou ?
R : Un % de crabe mou n'est pas un bon indicateur. 10 % de 1 000 et 10 % de 20 000 sont très différents. Quand les prises ont augmenté, la mortalité a augmenté aussi.
Commentaire: Une exploitation plus agressive fut demandée par l'industrie l'an dernier. Les biologistes avaient tendance à surestimer la biomasse. L'industrie se disait alors qu'avec tous ces outils d'exploitation conservateurs, que la biomasse aurait augmenté, mais ce n'est pas le cas maintenant. Les pêcheurs disaient qu'il n'y avait pas autant de crabe sur les fonds que

by the over-estimation of the biomass that is being done. We also notice that the CPUE is decreasing and that residual biomass is not there. Mortality of white crabs, size decrease and male/female ratio all concern us and we are ready to be more conservative than in the past. Therefore, we must be cautious with stock exploitation.

Reply: (Mikio Moriyasu) I agree that there is an over-estimate of the biomass and one of the missing factors is mortality, which is not considered.
Q: Why are we observing a size reduction in Zone 12?
A: The high exploitation rate is the main reason of the size reduction in Zone 12. In addition, this high exploitation rate has lead to a decrease in CPUEs.

AREAS E AND F
Summary:
The 2002 landings for Areas E and F were 163 and 378 t, respectively. The CPUE was 56.6 kg/trap haul in Area E and 85.2 kg/trap haul in Area F. Fishing effort was estimated at 2,916 trap hauls in Area E and 4,437 trap hauls in Area F. The fishing performance in Areas E and F was good in 2002.

An increase of the quota in Areas E and F in 2003 is suggested considering the fishing performance and the increase in the commercial biomass indices in these areas. A close in-season monitoring is necessary to protect the future recruitment to the fishery.

6.2 Discussion Area E
Q: Can the low number of stations explain the variability of biomass estimates?

A: Yes, but we also use stations on the border of Zone 12 to assess the biomass.

Q: Was there a tagging study done in that zone?
A: Yes, the tagging confirms there was a movement towards Zone E when there is a biomass increase in Zone 12. In addition, adult crabs in Zone E return to Zone 12 when the biomass decreases.

Comment: Why keep zones E and F when the

l'an dernier. Je crois qu'on y a été un peu trop fort sur le stock. Je suis préoccupé par la surestimation de la biomasse qui se produit. On remarque aussi que les PUE diminuent et que la biomasse résiduelle n'est pas là. La mortalité des crabes blancs, la diminution de la taille et le ratio mâle\femelle nous préoccupe et nous sommes prêts à être plus conservateur que par le passé. Il faut alors être prudent dans l'exploitation du stock.
Réplique : (Mikio Moriyasu) Je suis d'accord qu'il y a une surestimation de la biomasse, et un des facteurs manquant, est la mortalité, qui n'est pas considéré.
Q : Pourquoi assiste t'on à une réduction de la taille dans la zone 12 ?
R : Le haut taux d'exploitation est la raison principale de la baisse de la taille dans la zone 12. De plus, ce haut taux d'exploitation a provoqué une baisse dans les PUE.

ZONES E ET F
Résumé :
Les débarquements pour les zones E et F en 2002 ont été de 163 et 378 t, respectivement. La PUE a été de 56,6 kg/casier pour la zone E et 85,2 kg/casier pour la zone F. L'effort de pêche a été estimé à 2 916 casiers levés dans la zone E et à 4 437 casiers levés dans la zone F. La performance de pêche dans les zones E et F a été bonne en 2002.

Une augmentation du quota pour 2003 dans les zones E et F est suggérée compte tenu de la performance de pêche et l'augmentation des indices de la biomasse commerciale dans ces zones. Un suivi de la saison de pêche est nécessaire pour protéger le futur recrutement à la pêcherie.

6.2 Discussion Zone E
Q : Est-ce que le faible nombre de stations peut expliquer la variabilité des estimations de biomasse ?
R : Oui, mais nous utilisons aussi les stations en bordure de la zone 12 pour évaluer la biomasse.
Q : Est-ce qu'il y avait une étude de marquage dans cette zone ?
R : Oui, l'étiquetage confirme qu'il y a un mouvement vers la zone E lorsqu'il y a une augmentation de la biomasse dans la zone 12. D'autre part, les crabes adultes de la zone E retournent dans la zone 12 quand la biomasse diminue.
Commentaire : Pourquoi garder les zones E

system is open and largely driven by zone 12? We should incorporate them into Zone 12 due to the difficulty of assessing a biomass.

6.2 Discussion Area F

Q: Is there a plan for an E-F exploratory fishery? What are your management objectives? What biological or fishery information needs to be gathered, or which signal determines that the exploratory period is over?

A: Since last year, it isn't an exploratory zone, but in fact, it never was an exploratory fishery.

Comment: When looking at biomass distribution, we notice that with the increase of the biomass in Zone 12, distribution moves towards Zones E and F. The difference between Zones 12 and E/F is due to the low exploitation rate in Zones E/F compared to that of Zone 12.

Q: Do you krig on 16 survey spots of a bigger area?

A: We include survey spots in 12 and E to estimate the biomass. We do a local variogram with the kriging and we use it to assess the zone. We redo the estimation for the small area.

Q: Is it the same variogram?

A: Yes.

Q: Is the density map the same for the autumn and spring survey? Will the quota be adjusted?

A: The density maps are not the same and the quota is based on the autumn survey.

et F quand le système est ouvert et fortement influencé par la Zone 12 ? Nous devrions les incorporer dans la zone 12 à cause de la difficulté à évaluer une biomasse.

6.2 Discussion Zone F

Q : Est-ce qu'il y a un plan pour la pêche exploratoire E-F ? Quel sont vos objectifs de la gestion ? Qu'elles informations biologiques ou de pêcheries doivent être recueillies ou quel signal détermine que la période exploratoire est terminée ?

R : À partir de l'an dernier, ce n'est plus une zone exploratoire, mais dans les faits ça n'a jamais été une pêche exploratoire.

Commentaire: En regardant la distribution de la biomasse, on remarque qu'avec l'augmentation de la biomasse dans la zone 12, la distribution se déplace vers les zones E et F. La différence entre les zones 12 et E/F est due au taux d'exploitation faible dans les zones E/F comparé à celui de la zone 12.

Q : Est-ce que vous effectuez un krigeage dans 16 points de relevés d'une plus grande aire ?

R : Nous incluons des points de relevé dans la 12 et dans E afin d'estimer la biomasse. Nous préparons un variogramme avec le krigeage et nous l'utilisons pour évaluer la zone. Nous refaisons l'estimation pour la petite aire.

Q : C'est le même variogramme ?

R : Oui.

Q : Est-ce que la carte de densité est la même pour les relevés d'automne et du printemps ? Est-ce que le quota sera ajusté?

R : Les cartes de densité ne sont pas les mêmes et le quota est basé sur le relevé d'automne.

7.0 Western Cape Breton Snow Crab (Areas 18 and 19)

Summary:

The 2002 assessment of the southeastern Gulf of St. Lawrence snow crab, *Chionoecetes opilio*, stock (Areas 18 and 19) was done based on data from the commercial fishery (fishermen's logbooks, at-sea observer's measurements, purchase slips from processing plants and quota monitoring reports) and trawl surveys.

In Area 18, the 2002 quota was increased from 476 t in 2001 to 680 t, but landings only reached 72 % of the quota. The fishing effort in

7.0 Le Crabe des neiges à l'ouest de l'île du Cap-Breton (Zones 18 et 19)

Résumé :

Le stock du crabe des neiges, *Chionoecetes opilio*, dans le sud-est du golfe du Saint-Laurent (zones 18 et 19) en 2002 a été évalué à partir des données de pêche commerciale (carnets de bord des pêcheurs, des observateurs en mer, des bordereaux d'achat des usines de transformation et des rapports de contingents) et des relevés au chalut.

Dans la zone 18, le contingent de 2002 a augmenté de 476 t en 2001 à 680 t, mais les débarquements ont seulement atteint 72 % du

2002 was estimated at 26,414 trap hauls, an increase of 60 % compared to 2001 (16,446 trap hauls). As usual, the majority of the fishing effort and landings was located in one or two small areas at the northern bundary of the Area. The average catch rates (CPUE) in 2002 was estimated at 18.6 kg per trap haul (kg/th), an increase of 22 % compared to 2001 (15.3 kg/th). The annual percentage of soft-shelled crabs was 5.0 %, a decrease compared to 2001 (8.6 %). The mean size of commercial-sized crabs in sea samples has been decreasing since 1995 from 118.6 to 106.7 mm of carapace width (CW).

contingent. L'effort de pêche en 2002 a été estimé à 26 414 casiers levés, une augmentation de 60 % comparativement à 2001 (16 446 casiers levés). Comme d'habitude, la majorité de l'effort de pêche et des débarquements était localisée dans une ou deux petites régions à la bordure nord de la zone. La moyenne des prises-par-unité-d'effort (PUE) en 2002 a été estimée à 18,6 kg par casier levé (kg/cl), une augmentation de 22 % comparativement à 2001 (15,3 kg/cl). Le pourcentage annuel des crabes à carapace molle a été de 5,0 %, une diminution comparativement à 2001 (8,6 %). La taille moyenne des crabes de taille commerciale dans les échantillons en mer a diminué depuis 1995 de 118,6 à 106,7 mm de largeur de carapace (LC).

The 2002 trawl survey indicated an increase in the commercial biomass (B) index in Area 18 to 3,438 t ± 36 %, which represents a 323 % increase compared to the 2001 estimate (1,065 t ± 115 %) and the highest record since the beginning of the survey. The index of recruitment to the fishery (3,283 t ± 36 %) represents 96 % of the biomass index. The high abundance of prerecruits (R-3 and R-2) observed in the 2002 trawl survey could increase the level of recruitment to the fishery for the next two or three years. Although the survey biomass index of commercial-sized crabs was estimated at its highest observed level, the exploitation strategy for next year should be set to allow an accumulation of residual biomass. It is also important to consider the factors of uncertainty (seasonal movement of crabs, possible overestimation of survey biomass index) and some negative signs of the stock condition (low CPUE, decrease in the mean size of commercial-sized crabs and high dependency on the new recruitment). A close in-season monitoring is necessary to protect the future recruitment to the fishery.

Le relevé au chalut de 2002 a révélé une augmentation de l'indice de la biomasse commerciale (B) pour la zone 18 à 3 438 t ± 36 %, ce qui représente une augmentation de 323 % comparativement à 2001 (1 065 t ± 115 %), soit le niveau le plus élevé enregistré depuis le début du relevé. L'indice du recrutement à la pêcherie (3 283 t ± 36 %) représente 96 % de l'indice de la biomasse commerciale. L'abondance élevée des prérecrues (R-3 et R-2) observée lors du relevé au chalut de 2002 pourrait augmenter le niveau du recrutement à la pêcherie pour les deux ou trois prochaines années. Malgré que l'indice du relevé de la biomasse des crabes de taille commerciale soit le plus élevé à ce jour, la stratégie d'exploitation pour l'an prochain devrait permettre une accumulation de la biomasse résiduelle. Il est aussi important de considérer les facteurs d'incertitudes (déplacement saisonnier des crabes, possible sur-évaluation de l'indice de la biomasse du relevé) et certains signes négatifs de la condition de stock (faible PUE, diminution de la taille moyenne des crabes de taille commerciale et grande dépendance sur le nouveau recrutement). Un suivi de la saison de pêche est nécessaire pour protéger le futur recrutement à la pêcherie.

7.1 Discussion

Q: Do the measures undertaken at sea (observer) apply to the whole fishing season? If you miss the first week of fishing, there could be a major impact.

A: Yes, coverage starts with the fishery. Zone

7.1 Discussion

Q : Est-ce que les mesures prises en mer (observateur) s'étendent sur toute la saison de pêche? Si vous manquer la première semaine de pêche, il y pourrait y avoir un impact majeur.

R : Oui, la couverture commence avec la

18 has a coverage of 5 % of the fishery.

Q: The biomass observed in Areas 18 and 19 is not alarming, although for Area 19 it's less than in 2001, but still high compared to the early 1990. What do you project for this year?
A: For Zone 18, I recommend an increase of 50% in the exploitation rate. For zone 19, I do not recommend an increase, but instead we need to discuss with the industry for a possible decline of the exploitation rate.

Q: Why take an exploitation rate decrease? The double survey shows an exploitation rate was lower then thought and especially if we have an increase in recruitment.

A: Management will have to choose between taking an aggressive approach or a non aggressive approach.
Q: Why is there a quota for Zone 12 and not for Zones 18 and 19?
A: We've never done any. We have no idea of the visit duration of the stock in those zones and we can't control the stock in those zones. Furthermore, we risk being irresponsible if we give higher quotas.

pêche. La zone 18 a une couverture de 5 % de la pêche.
Q : La biomasse observée dans les zones 18 et 19 n'est pas alarmante, bien que pour la zone 19, c'est moins qu'en 2001. Quelle est votre projection pour cette année?
R : Pour la zone 18, je recommande une augmentation de 50 % du taux d'exploitation. Pour la zone 19, je ne recommande pas une augmentation, mais par contre, il nous faut discuter avec l'industrie pour un déclin possible du taux d'exploitation.
Q : Pourquoi absorber une diminution du taux d'exploitation ? Le relevé double démontre qu'un taux d'exploitation était plus bas que prévu et surtout si nous avons une augmentation du recrutement.
R : La gestion devra choisir entre l'adoption d'une approche aggressive ou d'une approche non aggressive.
Q : Pourquoi existe t'il un quota pour la zone 12 et non pour les zones 18 et 19 ?
R : Nous n'en avons jamais fait. Nous n'avons aucune idée de la durée de visite du stock dans ces zones et nous ne pouvons pas contrôler ce stock dans ces zones. De plus, nous risquons d'être irresponsables si nous donnons des quotas plus élevés.

AREA 19

Summary:
In Area 19, the 2002 landings decreased by 16 % (3,279 t) compared to 2001 (3,910 t). The fishing effort in 2002 was estimated at 46,828 trap hauls, which is comparable to the 2001 level (46,251 trap hauls). The fishing effort was widely spread all over the Area in 2002. The average CPUE decreased by 22.4 % from 88.5 kg/th in 2001 to 72.3 kg/th in 2002. The annual percentage of soft-shelled crabs was 3.5 %, the lowest level since 1990. The mean size of commercial-sized crabs in sea samples has been decreasing since 1995 from 120.5 to 110.0 mm CW.

The 2002 survey biomass index of commercial-sized crabs (4,930 t ± 30 %) has decreased by 5 and 20 % compared to 2001 and 2000 respectively, but still above the 1993-1998 levels. The index of recruitment to the fishery was estimated at 2,947 t ± 47 %, which was comparable to the level of 2001 (2,927 t ± 47 %). The 2002 recruitment to the fishery index represents 60 % of the total commercial biomass index. The abundance of prerecruits

ZONE 19

Résumé :
Dans la zone 19, les débarquements de 2002 a diminué de 16 % (3 279 t) comparativement à 2001 (3 910 t). L'effort de pêche en 2002 a été estimé à 46 828 casiers levés, ce qui est comparable à celui de 2001 (46 251 casiers levés). L'effort de pêche a été dispersé dans toute la zone en 2002. La PUE moyenne a diminué de 22,4 % de 88,5 kg/cl en 2001 à 72,3 kg/cl en 2002. Le pourcentage annuel des crabes à carapace molle a été de 3,5 %, soit le plus bas niveau depuis 1990. La taille moyenne des crabes de taille commerciale dans les échantillons en mer a diminué depuis 1995 de 120,5 à 110,0 mm LC.

L'indice du relevé de 2002 de la biomasse commerciale (4 930 t ± 30 %) a diminué de 5 et 20 % comparativement à 2001 et 2000 respectivement, mais demeure au dessus des niveaux de 1993-1998. L'indice du recrutement à la pêcherie a été estimé à 2 947 t ± 47 %, ce qui est comparable au niveau observé en 2001 (2 927 t ± 47 %). L'indice du recrutement à la pêcherie de 2002 représente 60 % de l'indice total de la

R-2 is at the highest level observed since the beginning of the trawl surveys. In addition, the abundance of prerecruits R-3 has just slightly decreased from 2001. These pulses of prerecruits may maintain recruitment to the fishery for the next 2 or 3 years. Although the survey biomass index of commercial-sized crabs remained relatively high at a level above the 1993-1998 average, the exploitation strategy for next year should be set to allow an accumulation of residual biomass. It is also important to consider the factors of uncertainty (seasonal movement of crabs, possible overestimation of survey biomass index) and some negative signs of the stock condition (decrease in CPUE and the mean size of commercial-sized crabs). A close in-season monitoring is necessary to protect the future recruitment to the fishery.

biomasse commerciale. L'abondance des prérecrues R-2 est la plus haute observée depuis le début des relevés au chalut. De plus, l'abondance des prérecrues R-3 n'a que légèrement diminué par rapport à 2001. Ces vagues de prérecrues pourraient maintenir le recrutement à la pêcherie pour les 2 ou 3 prochaines années. Malgré que l'indice du relevé de la biomasse des crabes de taille commerciale a demeuré relativement élevé à un niveau au-dessus de la moyenne de 1993-1998, la stratégie d'exploitation pour l'an prochain devrait permettre une accumulation de la biomasse résiduelle. Il est aussi important de considérer les facteurs d'incertitudes (déplacement saisonnier des crabes, possible sur-évaluation de l'indice de la biomasse du relevé) et certains signes négatifs de la condition de stock (diminution de la PUE et de la taille moyenne des crabes de taille commerciale). Un suivi de la saison de pêche est nécessaire pour protéger le futur recrutement à la pêcherie.

7.2 Discussion

Q: Fig. 19. Do you think growth is rapidly different between the 2 areas, 19 and 12?

A: Yes, the growth pattern is quite different. The temperature is slightly higher (0-3 degrees). Density dependent element are different, maybe this will have an impact on the recruitment estimate and prediction, but we are not quite sure why.

Q: What about the knife edge effect in the sea sampling but not in the survey?

A: This can be related to the size selection, taken by the fishermen.
Comment: When the size of captured crabs decreases very rapidly, that is a sign of over-fishing. This is not an accumulation of sub-legal males, but rather a sign of over-fishing. In Quebec, in Zone 16 where there's been over-fishing, the size of males decreases rapidly (record of small size), whereas in Zone 17 where fishermen have reduced the effort, size increases.
Comment: It is difficult to look at Areas 18 and 19 separately and it should be dealt together. It could be a good opportunity to lower the exploitation rate and build larger size crabs. However, if we increase the number of adult crabs, it may affect the growth by increasing the skip molters.

7.2 Discussion

Q : Pensez-vous que la croissance est rapidement différente entre les deux zones, 19 et 12 ?
R : Oui, le shéma de croissance est très différent. La température est un peu plus élevée (0-3 degrés). Les éléments dépendants de la densité sont différents, peut-être que cela aura un impact sur l'estimation et la prédiction du recrutement, mais nous ne savons pas tout à fait pourquoi.
Q : Qu'en est-il de l'effet de couteau dans l'échantillonnage en mer, mais pas dans le relevé ?
R : Cela peut-être relié à la sélection par taille, prise par les pêcheurs.
Commentaire : Quand la taille des crabes capturés diminue très rapidement, c'est un signe de sur-pêche. Ce n'est pas une accumulation de mâles sous légaux, mais un signe de sur-pêche. Au Québec, dans la zone 16 où il y a eu une sur-pêche, la taille des mâles diminue rapidement (record de petite taille), alors que dans la zone 17 où les pêcheurs ont réduit l'effort, la taille augmente.
Commentaire : Il est difficile d'examiner séparément les zones 18 et 19, et elles devraient être abordées ensemble. Ce serait une bonne occasion de diminuer le taux d'exploitation et d'avoir des crabes de plus grande taille. Cependant, si nous augmentons le nombre de crabes adultes, cela peut

Q: If oil and gas activities go ahead, what could be the impact?
A: If we change the habitat, this may have an impact, but we do not know for sure.

Q: In your observations of the average size of catches, is the age a factor considered?

A: We measure the size and we estimate the age.
Q: If oil and gas exploration proceed and drilling happens, this will produce over 80 millions pounds of substrate which will cover an area of 2.5 hectares 13 inches deep. How much damage in Area 19 and close to Area 18 (where 75% of harvest happens) will it cause?

A: It would have an impact, but we have no idea how big and how long.

Q: Hoping not to be too overcautious, but by being more conservative, I'm wondering if more mossy, and smaller crabs would be positive? We seem to be at a happy medium, and I'm not sure if we need to over do it or another.

A: If we take a conservative approach for all areas adjacent, then we shall have an overall impact. If you reduce the exploitation rate, you have to decrease the exploitation rate in the corridor. If the exploitation rate is higher, maybe the crabs have a tendency to move in a lower density area.

affecter la croissance en augmentant ceux ayant sauté une mue.
Q : Si les activités pétrolières et gazéifières vont de l'avant, quel pourrait en être l'impact ?
R : Si nous changeons l'habitat, cela pourrait avoir un impact, mais nous ne le savons pas d'une manière certaine.
Q : Dans vos observations de la taille moyenne des captures, est-ce que l'âge est un facteur pris en considération ?
R : Nous mesurons la taille et nous estimons l'âge.
Q : Si l'exploitation pétrolière et gazéifière va de l'avant avec le forage, cela va produire plus de 80 millions de livres de substrat qui va couvrir une surface de 2,5 hectare à une profondeur de 13 pouces. Combien de dommage cela va-t-il causer dans la zone 19 et près de la zone 18 (là où 75 % de la prise a lieu)?
R : Cela aurait un impact, mais nous n'avons aucune idée jusqu'à quel point et pour combien de temps.
Q : En espérant ne pas être trop prudent, mais en étant plus conservateur, je me demande si plus de crabes petits et mousseux seraient positifs ? Nous semblons être en un juste milieu et je ne suis pas sûr si nous devons aller trop loin, ou autre.
R : Si nous adoptons une approche de conservation pour toutes les zones adjacentes, alors nous aurons un impact sur l'ensemble. Si vous réduisez le taux d'exploitation, il faut réduire le taux d'exploitation dans le corridor. Si le taux d'exploitation est plus élevé, peut-être que les crabes ont une tendance à déménager dans une zone de densité plus faible.

Appendix 1 / Annexe 1: *Meeting Remit / Demande de renvoie*

Meeting Remit	Demande de renvoi à la réunion
Fishing mortality and trawl net catchability have to be investigated.	La mortalité par pêche et la capturabilité du chalut doivent être investiguées.
Seasonal movement of snow crab toward Area 19 has to be investigated by conducting an additional survey in the Spring/Summer so that real exploitation levels can be investigated.	Le mouvement saisonnier du crabe des neiges vers la zone 19 doit être investigué en menant un relevé additionnel durant le printemps/été pour évaluer le niveau d'exploitation réel.
Re-arrange the carapace condition stages so that survey results and at-sea sampling results can be comparable.	Réarranger les stages de condition de carapace pour que les résultats de relevé soient comparables avec les résultats d'échantillonnage en mer.
Investigate sex ratio and possible impact of sex ratio on the reproduction in the southwestern Gulf of St. Lawrence (Area 12).	Investiguer le ratio-sexuel et impact de ratio-sexuel sur la reproduction dans le sud-ouest du Golfe du Saint-Laurent (Zone 12).

Appendix 2 / Annexe 2: *Agenda / Ordre du Jour*

Regional Advisory Process on Southern Gulf Snow Crab Stocks /
Processus consultatif régional sur les stocks du crabe des neiges du sud du Golfe

February 11 to 13 / le 11 au 13 février 2003
Crystal Palace, 499 Paul Street, Dieppe, N.B.

Tuesday, February 11	Time / Heure	***Le mardi 11 février***
Opening remarks and review of Agenda	09:00 – 09:30 am / 09h00 – 09h30	Mots de bienvenue et revue de l'ordre du jour
Oceanographic conditions *K. Drinkwater*	09:30 – 10:30 am / 09h30 – 10h30	Conditions océanographiques *K. Drinkwater*
Health Break	10:30 – 10:45 am / 10h30 – 10h45	Pause-santé
Larval drift model *J. Chassé*	10:45 – 11:45 am / 10h45 – 11h45	Modélisation de la dérive larvaire *J. Chassé*
Lunch	11:45 – 01:00 pm / 11h45 – 13h00	Déjeuner
Fecundity and Sex Ratio Study *M. Moriyasu*	1:00 – 1:45 pm / 13h00 – 13h45	Étude de fécondité et ratio-sexuel *M. Moriyasu*
Sperm limitation *B. Sainte-Marie*	1:45 – 2:45 pm / 13h45 – 14h45	Limitation de sperme *B. Sainte-Marie*
Health Break	2:45 – 3:00 pm / 14h45 – 15h00	Pause-Santé
Catchability & mortality *E. Wade*	3:00 – 4:00 pm / 15h00 – 16h00	Capturabilité et mortalité *E. Wade*
General Discussion	4:00 – 4:30 pm / 16h00 – 16h30	Discussion générale
Wednesday, February *12*	**Time / Heure**	***Le mercredi 12 février***
Areas 12, E & F *M. Hébert*	08:30 – 10:00 am / 08h30 – 10h00	Zones 12, E et F *M. Hébert*
Health Break	10:00 – 10:15am / 10h00 – 10h15	Pause-santé
Discussion Areas 12, E and F	10:15 – 12:00am / 10h15 – 12h00	Discussions sur les zones 12, E et F
Lunch	12:00 – 1:15 pm / 12h00 – 13h15	Déjeuner
Area 19 and discussions *M. Moriyasu*	1:15 – 3:15 pm / 13h15 – 15h15	Zone 19 et discussions *M. Moriyasu*
Health Break	3:15 – 3:30 pm / 15h15 – 15h30	Pause-Santé
Area 18 and discussions *M. Moriyasu*	3:30 – 4:30 pm / 15h30 – 16h30	Zone 18 et discussions *M. Moriyasu*
Thursday, February 13	**Time / Heure**	*Le jeudi 13 février*
Summary Area 18 and SSR	08:30 – 10:00 am / 08h30 – 10h00	Sommaire de la zone 18 et RES
Health Break	10h00 – 10h15 am / 10h00 – 10h15	Pause-santé
Summary Area 19 and SSR	10:15 – 12:00 am / 10h15 – 12h00	Sommaire de la zone 19 et RES
Lunch	12:00 – 1:00pm / 12h00 – 13h00	Déjeuner
Summary Areas 12, E & F and SSR	1:00 – 4:00 pm / 1h00 – 16h00	Sommaire des zones 12, E & F et RES

Appendix 3 / Annexe 3: *Invitation Letter / lettre d'invitation*

Gulf Region
Oceans and Science Branch
P.O. Box 5030
Moncton, NB E1C 9B6
January 8, 2003

Distribution

Subject: Peer review of snow crab stocks

You are invited to participate at the assessment of snow crab stock in the southern Gulf which will be reviewed at Crystal Palace, 499 Paul Street, Dieppe, NB, February 11 to 13, 2003 (please see attached agenda).

This meeting will provide results of snow crab stock assessment for the southern Gulf of St. Lawrence (Areas 12, 18, 19, E and F).

The purpose of this meeting is to conduct a thorough peer review of the stock assessment. Your participation is required to ensure that the review is of the highest quality.

Scientists will provide a brief overview of their assessments that should include the main conclusions, the supporting evidence, any new methods, and major limitations. The presentation will be followed by comments from any of the scientific referees and then from the invited industry participants. We apologise that any observers will be unable to contribute to the meeting.

Finalised stock status reports will be prepared at the meeting and the minutes of this meeting will be published as proceedings.

We would greatly appreciate your contribution to this important exercise and look forward to seeing you in February.

Région du Golfe
Direction des océans et des sciences
C.P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6
le 8 janvier 2003

Liste de diffusion

Objet : Examen par les pairs des stocks de crabe des neiges

Nous vous invitons à participer à l'examen des rapports d'évaluation de stock de crabe des neiges de la partie sud du golfe du Saint-Laurent qui aura lieu au Palais de Cristal, 499 Rue Paul, Dieppe NB du 11 au 13 février, 2003 (voir l'ordre du jour ci-joint.)

Cette réunion a pour but de fournir les résultats de l'évaluation des stocks du crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, 18, 19, E et F).

L'objet est de réaliser un examen exhaustif des évaluations de stock. Pour que l'examen soit de la plus haute qualité possible, votre participation est essentielle.

À la réunion, les scientifiques présenteront un résumé des résultats de leurs évaluations, qui devrait comprendre les principales conclusions, les preuves à l'appui, les nouvelles méthodes utilisées et les principales restrictions. Leur survol sera suivi d'observations des examinateurs scientifiques, puis des participants invités de l'industrie. Malheureusement, les personnes qui souhaitent participer à la réunion à titre d'observateurs n'auront pas le droit de parole.

La version complète des rapports sur l'état des stocks sera préparée à la réunion et le compte rendu de la réunion sera publié dans des procès verbaux.

Nous vous serions très reconnaissants si vous pouviez contribuer à cette activité importante. Au plaisir de vous voir en février.

Marc Lanteigne
Manager Aquatic Resources Division / Gestionnaire, division des ressources aquatiques
Oceans and Science Branch, Gulf Region / Direction des océans et des sciences Région du Golfe

Appendix 4 / Annexe 4: *Participants/participants*

Participant / Participant	Affiliation and Address / Affiliation et Adresse	Telephone / Téléphone	Fax / Télécopieur	E-mail / Courriel
Adams, Brian	Fishermen's Association, Area 19 Pleasant Bay, Inverness Co., NS B0E 2P0	(902) 224-3103	(902)224-1668	Area19.crab@ns.sympatico.ca
Allain, Renée	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-2783	(506) 851-3062	AllainR@dfo-mpo.gc.ca
Apaloo, Dr. Joe	St. Francis Xavier University P.O. Box 5000, Antigonish, N.S. B2G 2W5	(902) 867-3972	(902) 867-2448	Japaloo@stfx.ca
Aylward, Joey	PEISCFI			
Baker, Monique	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-3848	(506) 851-2607	BakerM@dfo-mpo.gc.ca
Barlow, Shelton	P.C.F.A., O'Leary, RR1, PEI	(902) 859-2537	(902) 859-2053	
Bélanger, Pierre	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-2182	(506) 851-3062	BelangerP@dfo-mpo.gc.ca
Bernard, Mark	Lennox Island First Nation P.O.Box 134, Lennox Island, PEI C0B 1P0	(902) 831-3399		
Biron, Michel	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-6046	(506) 851-3682	Bironm@dfo-mpo.gc.ca
Bollivar, Dave	DAVAR Consulting Inc. 32 Beckfoot Drive Dartmouth, NS B2Y 4C8	(902) 469-5004	(902) 461-9689	david.bollivar@ns.sympatico.ca
Boucher, Rhéal	DFO, Box 3420 Tracadie-Sheila, NB E1X 1G5	(506) 395-7702	(506) 395-7739	BoucherR@dfo-mpo.gc.ca
Boudreau, Paul	Regroupement des pêcheurs professionnels des Iles-de-la-Madeleine (Zone 12) C.P. 880 Cap-aux-Meules, QU, G0B 1B0	(418) 986-5122	(418) 986-6053	
Boutillier, Dr. James	DFO, Pacific, 3190 Hammond Bay Road Nanaimo, B.C. V9T 6N7	(250) 756-7048	(250) 756-7138	BoutillierJ@dfo-mpo.gc.ca
Boyd, Paul	DFO/MPO, 133 Church St., Antigonish, NS B2G 2E3	(902) 863-5670	(902) 863-5818	BoydP@dfo-mpo.gc.ca
Brophy, Billy	Fishermen's Association (Area 18) 36 Keefe Court, Riverview N.B. E1B 4H1	(506) 387-4972	(506) 387-4973	Seaspray@nbnet.nb.ca
Bujold, Rémi	GPC Int., Bureau 1900, 2001 rue Université Montreal, QC H3A 2A6	(514) 282-1100 ext. 222	(514) 282-0439	Remi.bujold@gpcinternational.com
Buote, Jimmy	PEISCFI			
Cameron, Doug	Snow Crab (Zone 12), 15 Colonel Gray Dr., Charlottetown, PEI C1A 2S4	(902) 894-3137	(902) 894-3137	dcameron@isn.net
Chassé, Dr. Joël	Bedford Institute of Oceanography Dartmouth, NS B2Y 4A2	(902) 426-1216		ChasseJ@dfo-mpo.gc.ca
Chiasson, Leonce	APPFA, Lamèque, N.B.	(506) 336-5081		
Chiasson, Yvon	Ministère Agriculture, Pêches et Aquaculture	(506) 453-2252	(506) 462-5929	Yvon.Chiasson@gnb.ca

Participant / Participant	Affiliation and Address / Affiliation et Adresse	Telephone / Téléphone	Fax / Télécopieur	E-mail / Courriel
	Fredericton (N-B) E3B 5H1			
Cool, Angelina	N.B. Seafood Processors Assoc. 1133 St.George Blvd, Moncton, NB E1E 4E1	(506) 857-3056	(506) 857-3059	nbfpa@the-alliance.com
Cooper, Dr. Andrew	DFO/MPO, Fisheries Research Branch Ottawa, ON K1A 0E6	(613) 991-6951	(613) 954-0807	CooperA@dfo-mpo.gc.ca
Cormier, Ron	M.F.U., Robichaud, N.B.	(506) 532-2452		
Couture, Marc	Ass.Crabiers Gaspésiens 308 Grande-Allée Est, Grande-Riviere, QU G0C1V0	(418) 782-2476 (418) 385-4883	(418) 385-4997	
Crane, Jordan	Native Council, 6 F.J. MacAuley Court Charlottetown, PEI C1A 9M7	(902) 892-5314	(902) 368-7464	
DeGrâce, Pierre	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-2005	(506) 851-3062	Degracep@dfo-mpo.gc.ca
Desbois, Daniel	Association des crabiers de la Baie (Zone 12) 5 chemin Desbois, 182Gascons, QC G0C 1P0	(418) 396-5500	(418) 396-2305	Danieldesbois@hotmail.com
Doucet, Ronnie	NSFA (Zone 19) Pleasant Bay, Inverness County, NS B0E 2P0	(902) 224-3103	(902) 224-1668	Area19.crab@ns.sympatico.ca
Drinkwater, Dr. Ken	Bedford Institute of Oceanography Dartmouth, NS B2Y 4A2	(902) 426-2650	(902) 426-7827	DrinkwaterK@dfo-mpo.gc.ca
Duguay, Marius	Association des crabiers acadiens (Zone 12) 278 av des Pêcheurs, Shippagan, NB E8S 1J6	(506) 336-1408	(506) 336-1413	
Francis, Louis	Pictou Landing F.Nation Site 6, Box 55, R.R. 2, Trenton, NS B0K 1X0	(902) 752-4912	(902) 755-4715	
Fraser, Doug	PEIFA, P.O.Box 2224, 149 Queen St. Charlottetown, PEI C1A 8B9	(902) 566-4050		
Gaudet, Mario	MAPA – NB, Caraquet	(506) 726-2400	(506) 726-2419	Mario.gaudet@gnb.ca
Gautreau, Pierre	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-6833		GautreauP@dfo-mpo.gc.ca
Gauvin, Alyre	APPFA, 35B, rue Principale Lamèque, NB E8T 1L5	(506) 344-7330	(506) 344-7399	Appfa@nbnet.nb.ca
Gauvin, Jean	Association des crabiers du nord-est 207B Boul. Gauthier, Shippagan, NB E8S 2K8	(506) 336-2526	(506) 336-2391	crabesne@nbnet.nb.ca
Giard, David	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-2427	(506) 851-3062	Giardd@dfo-mpo.gc.ca
Girouard, Nathalie	DFO- Gestion des ressources Atlantique Ottawa, ON K1A 0E6	(613)991-6947	(613) 990-7051	GirouardN@dfo-mpo.gc.ca
Gregan, Chris	Seafreez Foods Inc.	(902) 679-8662	(506)336-2391	crabesne@nbnet.nb.ca
Haché, Aurélien	Assoc. des crabiers du nord-est (Zone 12) 207B Boul. Gauthier Shippagan, NB E8S 2K8	(506) 336-2526	(506) 336-2391	crabesne@nbnet.nb.ca
Haché, Pierrot	Assoc. des pêcheurs (Area/Zone 12E) 236 Boul. St. Pierre E,Caraquet, NB E1W 1B1	(506) 727-2823	(506) 727-6378	

Participant / Participant	Affiliation and Address / Affiliation et Adresse	Telephone / Téléphone	Fax / Télécopieur	E-mail / Courriel
Haché, Donald R.	Assoc. des crabiers acadiens (Zone 12) 278 av des Pêcheurs, Shippagan, NB E8S 1J6	(506) 336-1414		
Haché, Paul Hédard	APPFA,			
Haché, Robert	Association des crabiers acadiens (Zone 12) 278 av des Pêcheurs, Shippagan, NB E8S 1J6	(506) 336-1408	(506) 336-1413	
Hébert, Marcel	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-6074	(506) 851-3062	Hebertm@dfo-mpo.gc.ca
Hennessy, Frank	Maritmes Fishermen Union (Area/Zone 12E) Box 543, Souris, P.E.I., C0A 2B0	(902) 687-3256	(902) 687-1343	
Hutt, Carter	PEIFA(Zone 12), 15 Colonel Gray Drive Charlottetown, PEI C1A 2S4	(902) 894-3137	(902) 894-3137	DCameron@isn.net
Jadis, Chief Francis	Abegweit First Nation, P.O. Box 36, Mt. Stewart, PEI C0A 1T0	(902) 676-2353	(902) 676-3206	
Jadis, Robert	Abegweit First Nation, P.O. Box 36, Mt. Stewart, PEI C0A 1T0	(902) 676-2353	(902) 676-3206	
Jerome, Linda	E.R.B.F.N.	(506) 684-6272	(506) 684-6282	
Jerome, Troy	Listuguj Mi'gmaq ,17 Riverside Drive West, P.O. Box 298, Listigujug, QC G0C 2R0	(418) 788-3043	(418) 788-2058	Troyje@globetrotter.net
Kehoe, Paul	Area 24, Cape Breton, N.S.	(902) 226-2115		
Kennedy, Chris	Fishermen's Association (Zone 18) 36 Keefe Court, Riverview N.B. E1B 4H1	(506) 387-4972	(506) 387-4973	Seaspray@nbnet.nb.ca
Kennedy, Fred	Fishermen's Association (Zone 18) 36 Keefe Court, Riverview N.B. E1B 4H1	(506) 387-4972	(506) 387-4973	Seaspray@nbnet.nb.ca
Knockwood, Jason	Native Council 6 F.J. McAulay Court, Charlottetown, PEI C1A 9M7	(902) 892-5314	(902) 368-7464	
Knockwood, Todd	Abegweit First Nation P.O. Box 36, Mt. Stewart, PEI C0A 1T0	(902) 676-2353	(902) 676-3206	
LaBelle, Joseph	NBAFA	(506) 743-7222	(506) 743-7229	JosephLaBelle@gnb.ca
LaBillois, Barry	NB Aboriginal Peoples Council 320 St. Mary's St., Fredericton, NB E3A 2S4	(506) 458-8422	(506) 451-6130	
Lacroix, Bernard	E. Gagnon et Fils Ltée C.P. 37, Sainte-Thérèse de Gaspé, Qué. G0C 1V0	(418) 385-3011	(418) 385-3021	
Landry, Daniel	Association des Equipages (APPME) 278 av. des Pêcheurs, Shippagan, NB E8S 1J6	(506) 336-1414	(506) 336-1413	
Landry, Katherine	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-2783	(506) 851-3062	AllainR@dfo-mpo.gc.ca
Landry, Patrice J.	Cape Bald Packers 2618 chemin Acadie, Cap-Pelé, N.-B.	(506) 577-4316	(506) 577-6421	
Landry, Rita	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-6890	(506) 851-3062	Landryr@dfo-mpo.gc.ca

Participant / Participant	Affiliation and Address / Affiliation et Adresse	Telephone / Téléphone	Fax / Télécopieur	E-mail / Courriel
Lanteigne, Fernand	Caraquet			
Lanteigne, Jimmy	Association des crabiers acadiens 278 av. des pêcheurs, Shippagan, NB E8S 1J6	(506) 336-1414		
Lanteigne, Marc	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-6212	(506) 851-2147	LanteigneM@dfo-mpo.gc.ca
LaRocque, Francis	APPFA, 35 B, rue Principale Lamèque, N.B. E8T 1L5	(506) 344-2330		APPFA@mailserv.nbnet.nb.ca
LeBlanc, Guy	Radio-Canada, 250 av de l'Université, Moncton, N.-B.			
LeBlanc, Léonard	Gulf NS Fleet Planning Board P.O.Box 312, Chéticamp, NS B0E 1H0	(902) 224-2004	(902) 224-2004	
LeBlanc, Wayne	Fisherman association (area 19) Belle Cote, Inverness Co., N.S B0E 2P0.	(902) 235-2597		
Lemelin, Dario	Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'Alimentation, 200 Chemin Ste-Foy, Ste-Foy (Québec) G1R 4X6	(418) 380-2100, ext. 3389	(418) 380-2182	dlemelin@agr.gouv.qc.ca
Lewis, Nick	Lennox Island First Nation 31 Sweetgrass Trail, Lennox, PEI C0B 1P0	(902) 831-3399		
MacInnis, Richard	Fishermen's Association (Zone 18) 36 Keefe Court, Riverview N.B. E1B 4H1			
MacIvor, Darryl	Maritimes Fishermen's Union RR 7, South Side Harbour, NS B2G 2L4			
McLellan, Rory	PEI Fishermen's Association C.P. 2224, Charlottetown, PEI C1A 8B9	(902) 566-4050	(902) 368-3748	
MacPhee, Barry	Dep.of Fisheries, Aquaculture and Env. P.O. Box 2000, Charlottetown, PEI C1A 7N8	(902) 569-7710 Cell: 393-1713	(902) 368-5542	jbmacphee@gov.pe.ca
Mainville, Aurelien	236 Boul. St. Pierre Est, Caraquet, NB E1W 1B1			
Mallet, Paul-Aimé	U.P.M./ M.F.U., 129 rue Palisade Moncton, NB E1A 6T8	(506) 336-4836		
Merlin, Kate	Crabwise, 26 Pembroke Crescent, Riverview, N.B.	(506) 386-7439	(506) 386-7439	
Metallic, Matthew	Listuguj Mi'gmaq First Nation 17 Riverside Drive West, Listigujug, QC G0C 2R0	(418) 788-2136	(418) 788-2058	
Moriyasu, Dr. Mikio	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-6135	(506) 851-3062	Moriyasum@dfo-mpo.gc.ca
Noel, Peter	Crabier Nord-Est	(506) 336-2526		
Paugh, Keith	PEIFA	(902) 859-3838		

Participant / Participant	Affiliation and Address / Affiliation et Adresse	Telephone / Téléphone	Fax / Télécopieur	E-mail / Courriel
Paul, Kara	Eskasoni Fish & Wildlife Commission 4123 Shore Rd., Eskasoni NS B1W 1C2	(902) 379-2024	(902) 379-2159	Kara@efwc.ca
Plante, François	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-2783	(506) 851-3062	Plantef@dfo-mpo.gc.ca
Poirier, Marc	Radio-Canada 250 av de l'Université, Moncton, N.-B.	(506) 853-6895		
Prosper, Kevin	Pictou Landing First Nation Site 6, Box 55, R.R. 2, Trenton, NS B0K 1X0	(902) 752-4912	(902) 755-4715	
Rago, Dr. Paul	Northeast Fisheries Science Centre 166 Water Street, Woods Hole, MA 02543	(508) 495-2341	(508) 495-2393	Paul.Rago@noaa.gov
Richard, Pierre	Radio-Canada 250 avenue de l'Université, Moncton, N.-B.			
Roach, Greg	NS Department of Fisheries & Aquaculture P.O. Box 2223, Halifax, NS B3J 3C4	(902) 424-0348	(902) 424-4671	roachg@gov.ns.ca
Robichaud, Arthur M.	APPFA, 55 rue des Chaud, Lamèque, N.B.	(506) 344-8514	(506) 344-2922	
Robichaud, Bernard	Union des Indiens du N.-B. 190 rue Blanchard, Caraquet, N.-B. E1W 1A5	(506) 727-2001		
Robichaud, Hermeneligide	U.P.M.	395-3492		
Robichaud, Jean	Assoc. des Transformateur de Fruit Mers NB C.P. 5572, Caraquet, N.-B. E1W 1B7	(506) 727-7247	(506) 727-2083	
Ruest, Richard	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-6074	(506) 851-3062	Ruest@dfo-mpo.gc.ca
Saint-Cyr, Jean	FRAPP, 278 avenue des pêcheurs Shippagan, NB E8S 1J6	(506) 336-1414	(506) 336-1415	Jean.SaintCyr@frapp.org
Sainte-Marie, Dr. Bernard	Institut Maurice LaMontagne 850 Route de la Mer C.P. 1000, Mont-Joli, PQ G5H 3Z4	(418) 775-0617	(418) 775-0542	Sainte-MarieB@dfo-mpo.gc.ca
Sephier, Chris	Lennox Island First Nation 31 Sweetgrass Trail, Lennox, PE C0B 1P0	(902) 831-3399		
Siegel, Sandy	Maritime Fishermen's Union P.O. Box 1418, Shediac, NB E0A 3G0	(506) 532-2485	(506) 532-2487	MFUUPM@nbnet.nb.ca
Surette, Tobie	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-7926	(506) 851-3062	Surettetj@dfo-mpo.gc.ca
Thériault, Maurice	UPM / MFU, 129 Palisade, Moncton, N.B. E1A 6T8	(506) 531-7789		
Therien, Michel	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-7704		TherienMG@dfo-mpo.gc.ca
Vienneau, Rejean	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-7830	(506) 851-3062	Wadee@dfo-mpo.gc.ca
Wade, Elmer	DFO/ MPO, Gulf Region, Moncton NB	(506) 851-6210	(506) 851-3062	Wadee@dfo-mpo.gc.ca

Appendix 5 / Annexe 5: *Evaluation Form/ Formule d'évaluation*

MEETING EVALUATION FORM

Regional Advisory Process (RAP)
Gulf Region Snow Crab Stock Assessment
February 11 to 13, 2003

I was:

Official representative __ Scientific Referee __ Observer __
Presenter __ Other _____

Please assess each statement by circling the rating from 1 to 5

	Totally disagree		**Agree**		Agree entirely
Objectives of the meeting were met	1	2	3	4	5
Time was used efficiently	1	2	3	4	5
Information was presented clearly	1	2	3	4	5
All necessary information was available to me	1	2	3	4	5
I was able to express my opinion freely	1	2	3	4	5
The right people were present	1	2	3	4	5
I benefited from this meeting	1	2	3	4	5
I was comfortable to express myself in the language of my choice	1	2	3	4	5

Comments, suggestions, questions, etc.

FORMULAIRE D'ÉVALUATION DE LA RENCONTRE

Processus consultatif régional (PCR)
Région du Golfe, Évaluation des stocks de crabe des neiges
11 au 13 février, 2003

J'étais:

Représentant(e) officiel(le) __ Arbitre scientifique __ Observateur __
Présentateur(trice) __ Autre _____

S'il vous plaît, évaluez chaque énoncé selon l'échelle de 1 à 5

	Totalement en desacord		**En accord**		Totalement en accord
Les objectifs de la rencontre ont été atteints	1	2	3	4	5
Le temps a été employé efficacement	1	2	3	4	5
L'information a été présentée clairement	1	2	3	4	5
Toute l'information nécessaire était à ma disposition	1	2	3	4	5
J'ai pu exprimer mes opinions librement	1	2	3	4	5
Les bonnes personnes étaient présentes	1	2	3	4	5
J'ai profité de cette rencontre	1	2	3	4	5
J'étais à l'aise de m'exprimer dans la langue de mon choix	1	2	3	4	5

Commentaires, suggestions, questions, etc.

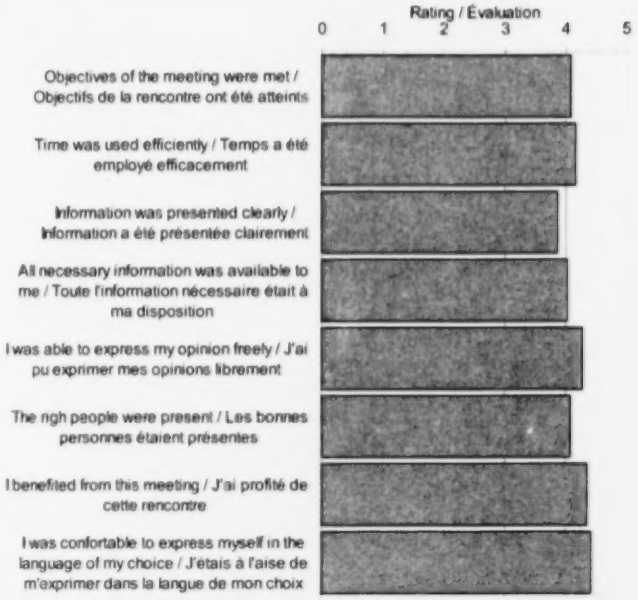
Appendix 6 / Annexe 6: – *Evaluation Survey/Résultat d'évaluation*

Number of evaluation forms received by participant's type
Nombre de formulaires d'évaluation reçu par type de participants

	Total
Observers / *Observateurs*	4
Presenters / *Présentateurs*	1
Referees / *Arbitres*	4
Representatives / *Représentants*	15
Grand Total	**24**

Rating scale used
Niveau d'évaluation utilisée

Totally disagree *Totalement en désacord*		Agree *En accord*		Agree entirely *Totallement en accord*
1	2	3	4	5


Rating / Évaluation
0
1
2
3
4
5
Objectives of the meeting were met / Objectifs de la rencontre ont été atteints
Time was used efficiently / Temps a été employé efficacement
Information was presented clearly / Information a été présentée clairement
All necessary information was available to me / Toute l'information nécessaire était à ma disposition
I was able to express my opinion freely / J'ai pu exprimer mes opinions librement
The righ people were present / Les bonnes personnes étaient présentes
I benefited from this meeting / J'ai profité de cette rencontre
I was confortable to express myself in the language of my choice / J'étais à l'aise de m'exprimer dans la langue de mon choix

Results by statement and participant type (average rating between 1 and 5)
Résultats par énoncé et type de participant (côte moyenne entre 1 et 5)

	Objectives of the meeting were met *Objectifs de la rencontre ont été atteints*	Time was used efficiently *Temps a été employé efficacement*	Information was presented clearly *Information a été présentée clairement*	All necessary information was available to me *Toute l'information nécessaire était à ma disposition*	I was able to express my opinion freely *J'ai pu exprimer mes opinions librement*	The righ people were present *Les bonnes personnes étaient présentes*	I benefited from this meeting *J'ai profité de cette rencontre*	I was confortable to express myself in the language of my choice *J'étais à l'aise de m'exprimer dans la langue de mon choix*
Observers *Observateurs*	4.0	4.0	3.3	4.3	3.3	4.3	4.3	3.7
Presenters *Présentateurs*	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0
Referees *Arbitres*	4.8	5.0	4.3	3.8	4.5	4.0	4.5	4.8
Representatives *Représentants*	3.9	4.0	3.9	4.1	4.4	4.1	4.4	4.5
Grand Total	**4.1**	**4.2**	**3.9**	**4.0**	**4.3**	**4.1**	**4.4**	**4.4**